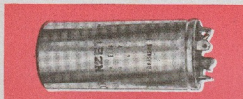
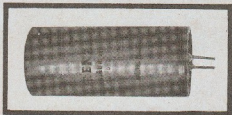
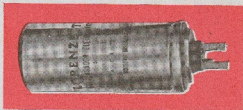
REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

DEZEMBRO 1972 N.º 296 Cr$ 4,00

CONDENSADORES ELETROLITICOS

LORENZETTI

Os condensadores para alta e baixa tensão LORENZETTI BMV são fabricados obedecendo rigorosamente às exigências das normas N.E.M.A., E.I.A., D.I.N.

TIPOS PREFERENCIAIS: B.C. (baixo de chassis)
T.P. (de encaixe)
C.R. (com rôsca)

Fabricamos condensadores de qualquer capacidade até 450 Volts de trabalho.
Todos os condensadores são fechados hermèticamente em cápsulas de alumínio, sendo os tipos B.C. (para baixo de chassis) isolados com uma capa de P.V.C.

CONSULTEM-NOS. Nossos técnicos poderão resolver o seu problema sôbre condensadores eletrolíticos.

INDÚSTRIA DE CONDENSADORES LORENZETTI BMV LTDA.
FABR. ESCRITÓRIO e VENDAS -- Rua Carlos Weber, 944 -- C. POSTAL 11.566
FONES: 262-3553 - 262-2556 - 262-0267 -- LAPA - Vila Leopoldina 05303
SÃO PAULO

TELEFONIA, TELEX, TRANSISTORES, TELEVISÃO

Telephony, por J. ATKINSON. Volume I: General Principles and Manual Exchange Systems, 510 págs., 694 figs., formato 19 x 25 cm, inglês. Volume II: Automatic Exchange Systems, 872 págs., 808 figs., formato 19 x 25 cm, inglês. A obra, nos seus dois volumes, abrange toda a técnica telefônica, sendo uma das poucas obras básicas. Traz extensa bibliografia em ambos os volumes.
Volume I **Cr$ 140,00**
Volume II **Cr$ 98,00**

Introduction to Telephony and Telegraphy, por E. H. JOLLEK. 414 págs., 446 figs., formato 19 x 25 cm, inglês. As técnicas de telefonia e telegrafia seguiram durante algum tempo caminhos diferentes, mas atualmente, com os novos sistemas de transmissão, a tendência está se invertendo. **Cr$ 112,00**

Telex, por R. W. BARTON. 384 págs.,179 figs., formato 16 x 25 cm, inglês. Tudo sobre Telex, tanto em relação às condições na Inglaterra, como em relação às ligações internacionais. **Cr$ 140,00**

Telefonia-Princípios Básicos, por Z. FUZESI. 326 págs., 163 figs., formato 18 x 27 cm, português. Trata de todos os problemas ligados à telefonia, considerando as condições brasileiras. Componentes, cabos, centrais, aparelhos, relés seletores, etc. **Cr$ 45,00**

Aplicações da Teoria do Tráfego Telefônico, por Z. FUZESI. 306 págs., 109 figs., tabelas e ábacos, formato 18 x 27 cm, português. Trata do cálculo da densidade do tráfego telefônico para o projeto de redes e centrais. **Cr$ 40,00**

Designing Transistor IF Amplifier, por W. TH. HETTERSCHEID (Bibl. Tec. Philips), 330 págs., muitas figs. e gráficos, formato 16 x 23 cm, inglês. Projeto e construção de amplificadores de FI com transistores, através de método prático, com gráficos. **Cr$ 124,00**

Transistor Bandpass Amplifiers, por W. TH. HETTERSCHEID (Bibl. Tec. Philips), 314 págs., 192 figs., formato 16 x 23 cm, inglês. Amplificadores de um e de mais estágios são tratados sob os mais diversos aspectos. **Cr$ 118,00**

Dispositivos Semicondutores, por MELLO e INTRATO. 224 págs., 265 figs., formato 16 x 23 cm, português. Estudo amplo dos dispositivos semicondutores em linguagem acessível. **Cr$ 26,00**

Transistores Técnicas e Aplicações, por W. Chaves 304 págs., 212 figs., formato 16 x cm. português Escrito em linguagem simples e com muitos exemplos práticos. **Cr$ 32,00**

Esquemas Invictus, 4ª edição 1972/3 220 págs., formato 16 x 23 cm. Contém todos os esquemas dos rádios, televisores e instrumentos de laboratório desta conceituada marca. **Cr$ 22,00**

Introdução à TV a cores, sistema PAL-M, por SENATOR 114 págs., 50 figs., port. exposição do sistema de TV em preto/branco, noções de colorimetria, princípios de TV a cores e compatibilidade. o sinal de crominância o sistema PAL, análise funcional de um receptor PAL típico, características do sistema PAL. **Cr$ 25,00**

Servicio de TV en Color, por W. HARTWICH. Tomo I: Principios Fundamentais. 320 págs., 255 figs., entre elas 25 coloridas, formato 16 x 23 cm, castelhano. Tomo II: circuitos y Servicio de Ajuste. 274 págs., 298 figs., entre elas 50 coloridas, formato 16 x 23, castelhano. O autor tem muita experiência com o sistema PAL e transcreve nesta obra seus conhecimentos adquiridos.
cada volume **Cr$ 59,50**

Servicio de TV, por A. B. PALACIN. (Bibl. Tec. Philips). 292 págs., figs., formato 16 x 23 cm. castelhano. O livro inteiro está dedicado aos consertos de televisores através do exame da imagem. **Cr$ 45,00**

Television con transistores, por R. BESSON. 268 págs., 207 figs., castelhano. Apos a apresentação das vantagens dos transistores e sua tecnologia o livro passa a descrever as aplicações em sintonizadores de VHF e UHF, nos amplificadores e detetores de FI, amplificadores de video e de baixa frequência. Em seguida trata da deflexão vertical e horizontal, terminando com considerações sobre a alimentação. **Cr$ 36,00**

El laboratorio de Radio e TV, por F. L. SINGER. 316 págs., 262 figs., formato 16 x 23 cm, castelhano. Uma obra fundamental sobre uso de instrumental na revisão e conserto. **Cr$ 36,00**

Banda Lateral Unica, por E. VILLAMIL. 150 págs., 120 figs., formato 16 x 23 cm, castelhano. Principios de funcionamento do SSB, osciladores, filtros mecânicos e ampl. lineares. **Cr$ 23,00**

Practica de las Antenas de TV en UHF, por E. P. PILS. 114 págs., 36 figs., formato 15 x 22 cm. castelhano. Explicações sobre os problemas específicos de recepção em UHF para TV e FM. **Cr$ 34,00**

Controle Automático-Teoria e Projeto, por P. CASTRUCCI. 278 págs., 173 figs. formato 16 x 23 cm, português. Sistemas lineares e não-lineares no controle automático, sistemas lógicos. **Cr$ 30,00**

Ondas electromagneticas, por J. F. van OORT. 174 págs., 113 figs., Bibl. Tec. Philips espanhol. Um livro sobre a geração, propagação e recepção de ondas de rádio, TV, UHF etc, no qual se evitou ao máximo a matemática. As fórmulas que são inevitáveis são simples e não exigem o conhecimento de matemática avançada. **Cr$ 34,00**

Curso de reparación de transistores e circuitos impressos, por L. C. LANE. 264 págs., 171 figs., espanhol. O livro foi escrito tendo em mente os técnicos mais acostumados com receptores a válvula e que forçosamente têm de se adaptar para receptores transistorizados. **Cr$ 38,00**

Construcción de fuentes de alimentación estabilizadas con transistores, FAPESA. 60 págs., 26 figs., espanhol. O objeto das fontes estabilizadas, os sistemas de estabilização e classes de fontes, principios de funcionamento. Fontes com estabilização em série, exemplo de cálculo. **Cr$ 14,00**

El osciloscopio — construcción facil y ampleo, por ZAMORA. 180 págs., 146 figs., espanhol. Explicações a respeito do uso do osciloscópio bem como dos diferentes transdutores. Descrição de um osciloscópio experimental e aplicação em reparação de rádios e televisores. Registro fotográfico de curvas. **Cr$ 37,00**

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇAO SEM AVISO PREVIO — PEÇA NOSSO CATALOGO GERAL

Litec

LIVRARIA EDITÔRA TÉCNICA LTDA.

REEMBOLSO POSTAL: Atendemos pedidos superiores à Cr$ 20,00

Pedidos menores que Cr$ 20,00 devem vir acompanhados de vale postal ou cheque pagável em São Paulo.

Rua Sta. Ifigênia, 180 -- Tel 34-3101
Caixa Postal 30.869 - 01000 São Paulo

deseja Feliz Natal
e próspero Ano Nôvo
aos clientes, amigos
e fornecedores.
«ION»

ZAMIR - Rádio e Televisão Ltda.

Indústria e Comércio de Rádios Transistorizados. Peças em geral para Rádio e TV. Completa linha de válvulas. Toca-Discos. Falantes. Móveis. Resistências Etc.

ELETRONICA EM GERAL

Matriz: — R. Sta. Ifigênia, 473 — Fone: 221-3618
São Paulo
Filial: — R. Sta. Ifigênia, 432 — Fone: 221-0891
São Paulo

RADIOS E VITROLAS PORTÁTEIS À PILHA E À FÔRÇA

MOD. ZVP

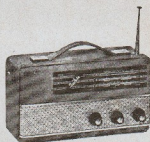
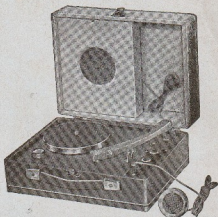
Vitrola portátil com amplificador, 3 rotações, falante de 5" pesado, microfone - alimentação 6 pilhas de lanternas, 110 - 220 volts.

MONTADA **Cr$ 210,00**

SOLICITEM CATALOGOS

Feliz NATAL e próspero ANO NOVO é o que desejamos a todos nossos clientes, amigos e fornecedores, compartilhando com todos da festa máxima da cristandade.

MODELO TRANS-ZAMIR

3 faixas de onda. 8 transistores e 2 diodos. Falante de 4". Alimentação: 4 pilhas de lanterna. Antena Telescópica. Medida: 27 x 15 x 9 cm.

MONTADO **Cr$ 120,00**

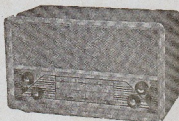
MODELO ZT8

3 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo. Falante de 6", pesado. Alimentação: 4 pilhas de lanterna.

MONTADO **Cr$ 100,00**

MODELO ZT-14

4 faixas de onda, 7 transistores e 1 diodo, falante de 5" pesado, caixa em marfim e embuia, grande alcance nas 4 faixas, finíssimo acabamento.

MONTADO **Cr$ 120,00**

Pedidos do interior somente com cheques visados para qualquer Banco da Capital à ordem de ZAMIR RADIO E TELEVISAO LTDA.

Para facilitar o despacho mande, se possível, seu número de inscrição e a transportadora de preferência NÃO FAZEMOS REEMBOLSO.

NOVA CASSETES

LINHA MALLORY

73 CASSETES

DURATAPE

EFR 60
EFR 90

Fitas de oxido de cobalto energizado, especialmente criada para excelentes reproduções tais como orquestrações, conjuntos, Play Back, etc.

LNF 60
LNF 90

Com exclusivo limpador de cabeça, não abrasivo. Em cada cassete o cliente automáticamente limpa seu gravador ao mesmo tempo que grava ou escuta.

VOICETAPE

VO 60

Fitas para homens de negocios, executivos, alta qualidade, reprodução perfeita da voz humana. Especial para ditados, notas, meetings (reuniões) conferencias, etc.

Fitas para a juventude, para gravar lições e aulas assim como músicas modernas.

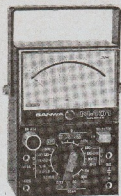
BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - TEL. 61-2540-SP
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

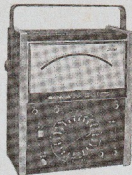
ECONOMIZE
COMPRANDO DIRETAMENTE

- Mantemos estoque permanente de todos os tipos e marcas atualizados no país, inclusive em base de troca.
- Bastará um simples telefonema para entregarmos em sua oficina, sem nenhum acréscimo.
- Na sua compra oferecemos um brinde de muita utilidade para o técnico.
- Aceitamos revendedores para a cidade de São Paulo.

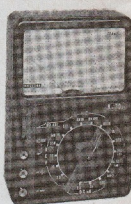
R. Cachoeira, 309/313 - Belém - S. Paulo
Fones.: 93-8340 - 93-3236 - 92-4062
93-1900 - 93-1907

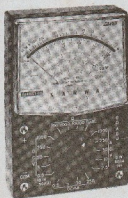
CARDEAL MATERIAIS ELÉTRICOS S/A

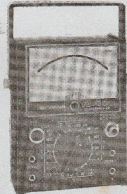
DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DOS INSTRUMENTOS SANWA

MULTIMETRO N-101

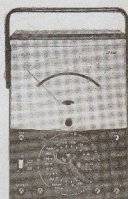
DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/6/30 /120/ 600 V (50 kΩ/V)
0 — 0,6/2,4/12/60 /240/1200 V (25 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 6/30/120/600 V (10 kΩ/V)
0 — 12/60/240/1200 V (5kΩ/V)
Corrente DC: 0-0,03/3/30/300 mA
0 — 0,06/6/60/600 mA
DC A: 0 — 6
Ω: x 1, x 10 x 100 x 10
dB: —20 a +57

MULTIMETRO N-301

DC VOLTS: (±) 0 — 0,25* /1/2,5 10/50/250 V/1kV/25 kV — c/ ponta especial (20 kΩ/V)
Corrente DC: (±) 0 — 50 μA*/1 mA*/10 mA*/100 mA*/1 A/10 A
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV (4 kΩ/V)
Ω: x 1, x 10 x 100 x 1 k, x 10 k
(*) protegidas com dispositivo automático contra sobrecarga.

MULTIMETRO K-[illegible]

DC VOLTS: 0 — 0,25/2,5/10/50 250/500 V/1 kV (10 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 10/50/250/500 V/1 kV (5 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,1/2,5/25/500 mA
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1 k
dB : —20 a +62

MULTIMETRO U-[illegible]

DC volts: 0,1-0,5-5-50-250-1000 V (20KΩ/V)
AC volts: 2,5-10-50-250-1000 V (8KΩ/V).
Corrente DC: 50μA-0,5-5-50-250 mA
Ohms R x 1, R x 10, R x 100, R × 1 K (mín. 1 Ω, máx. 5MΩ)
Capacitância: 100 pF a 20,2 μF (fonte externa).
Decibéis: —20 a +62 db.

MULTIMETRO N-[illegible]

DC VOLTS: 0 — 0,3/1,2/3/12/120 V (200 kΩ/V)
0 — 600/1200/3000 V (20 kΩ/V)
AC VOLTS: 0 — 3/12/120/300/600 (10 kΩ/V)
Corrente DC: 0 — 0,006/0,12/3/30 600
0 — 3 A
Ω : x 0,1, x 10, x 100, x 1 k
dB : x —20 a +57

MULTIMETRO [illegible]

DC VOLTS: 0 — 100 mV/0,5/2,5 10/50/250/500 V/1 kV (25 kV c/ ponta especial) — 20 kΩ/V
AC VOLTS: 0 — 2,5/10/50/250 V/1 kV — 4 kΩ/V
Corrente DC: 0 — 50 μA/1/10/100 250 mA/10 A
Ω : x 1, x 10, x 100, x 1k x 10 k
db : —10 a +62
h_{FE} : 0 — 300
I_{CEO} : 0 — 8/80 mA

Quando um fabricante possui clientes satisfeitos em 90 países, seu produto deve ser bom.

"CARDEAL" Materiais Elétricos S.A.

IMPORTAÇÃO — EXPORTAÇÃO — INDÚSTRIA E COMÉRCIO

RUA VITÓRIA, 371 — FONE: 221-4607 — SÃO PAULO — BRASIL

COM O INJETOR DE SINAIS PHILIPS SEU TRABALHO FICA MAIS LEVE.
Agora, com o injetor de sinais Philips, você resolve a maior parte dos defeitos em rádios, televisores branco-e-preto e a cores, com a mesma perfeição do equipamento convencional. De funcionamento simples, aplica-se em circuitos de A.F. e R.F., servindo também para testes de som e imagem. Sem carregar peso - e com perfeição, você atende a um número muito maior de consertos a domicilio e na oficina. O injetor de sinais Philips acelera o ritmo do seu trabalho e... de seus lucros. É um aparelho "made in Holland", distribuído no Brasil pelo Serviço Técnico Philips.
SERVIÇO
SERVIÇO TÉCNICO PHILIPS
PHILIPS
RIO DE JANEIRO:
São Cristóvão - Rua Almirante Baltazar, 281
tels.: 248-9460, 248-7839, 248-9674, 234-2030 PBX
Copacabana - Rua Ayres Saldanha, 92-A, tel.: 256-1598
SÃO PAULO:
Centro - Rua General Jardim, 369, tel.: 256-9733 PABX
Pinheiros - Rua Pinheiros, 1.397, tel.: 282-5860
Belènzinho - Rua Catumbi, 84, tel.: 93-3182
STO. ANDRÉ: Rua Cesário Motta, 363, tels.: 44-6101 e 44-9791
SANTOS: Praça dos Expedicionários, 19, tel.: 3-3662
RIBEIRAO PRÊTO: Rua São Sebastião, 745, tel.: 6849
CAMPINAS: Rua Visconde do Rio Branco, 397, tel.: 2-1347
BELO HORIZONTE: Rua Aquiles Lôbo, 479, tel.: 26-1244 PABX
RECIFE: Rua Gervásio Pires, 399, tel.: 21-3300 PABX
P ALEGRE: Rua Hoffmann, 246, tels.: 22-6221/2 e 22-5045
CURITIBA: Av. 7 de Setembro, 3.465, tel.: 22-3263 PABX
SALVADOR: Av. da França, 263, tels.: 2-1824 e 2-2470
BRASILIA: Av. W2 Quadra 512 Bloco B Loja 10
S.C.R.S., tel.: 42-8887
E nas Oficinas Autorizadas
ou Revendedores
de Peças Philips

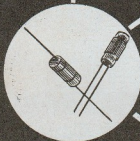
POTENCIÔMETROS

MALLORY

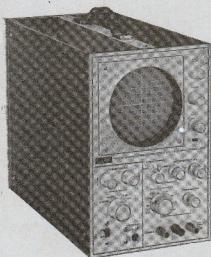
A DIFERENÇA ESTÁ NA QUALIDADE!

MALLORY

BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
Av. Santo Amaro, 2080 - Fone: 61-2540 - J. PAULISTA - S.P.
REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

CONTINUAMOS CRESCENDO...
CONDENSADOR POLY
Condensadores de poliester não indutivos
STYRO
Condensadores de styroflex
Alta estabilidade e precisão
CONDENSADOR MINI
Condensadores miniatura de poliester metalizado auto-regenerativos
APLICAÇÕES GERAIS
Centrais telefônicas e telefones
Circuito de pulsos
Combinados
Computadores
Controles de velocidade e temperatura
Equipos de eletromedicina
Equipos de telecomunicações
Gravadores
Intercomunicadores
Instrumentos de medição
Maquinas de calcular
Pré-amplificadores e amplificadores
Rádios
Tacômetros
Televisores
e aplicações eletrônicas em geral
QUALIDADE
MALLORY
MALLORY
BATERIAS MALLORY DO BRASIL LTDA.
AV. SANTO AMARO, 2080 - FONE 61-2540 - JARDIM PAULISTA - S. P.
LIS

INSTRUMENTOS

LABO

OSCILOSCÓPIO
MODELO 134

ALTA QUALIDADE POR PREÇO MENOR

CARACTERÍSTICAS:

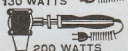
Amplificador Vertical

Faixa de Frequência	0-4,5 MHz - 3 dB
Sensibilidade	20 mV/div
Tempo de Subida	70 μs
Divisor de Entrada	Em 4 posições, atenua 1x, 10x, 100x e 1000x

Amplificador Horizontal

Faixa de Frequência	3 Hz - 1 MHz - 3 dB
Sensibilidade	1 V p-p/em max.

Varredura Interna

Frequência de Varredura .	De 15 Hz a 500 KHz em 7 faixas
Faixa de Medição	Até 10 MHz
Modalidade de Sincronismo	Positiva - Negativa - Externa e Rede
Linearidade	Distorções menores que 5%

LABO Ind. de Equipamentos Eletrônicos Ltda.
Rua Madeira, 28 - Fone: 228-0224 - São Paulo - Brasil

INÉDITO!

AGORA A SEU ALCANCE EM QUALQUER LOCALIDADE DO BRASIL SOLDADORES ELÉTRICOS E ANTENAS TELESCÓPICAS PARA RÁDIOS, DA AFAMADA MARCA

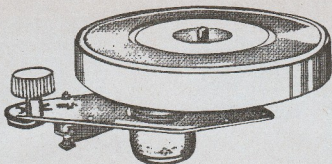
biasia

MARCA REGISTRADA

FAÇA AGORA O SEU PEDIDO MEDIANTE CHEQUE VISADO, COMPRADO OU ORDEM DE PAGAMENTO A ORDEM DE

METALURGICA BIASIA Ind. e Com. Ltda
Caixa Postal 10.720 — S. Paulo

Soldador 30 W.	110 V. ☐	220 V. ☐
Soldador 60 W.	110 V. ☐	220 V. ☐
Soldador 130 W.	110 V. ☐	220 V. ☐
Soldador 200 W.	110 V. ☐	220 V. ☐

PARA ANTENAS TELESCÓPICAS SOLICITEM LISTAS DE PREÇOS.

com almofada de borracha
e botão regulador de velocidades

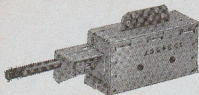
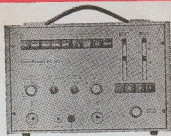
FF 507 DA9

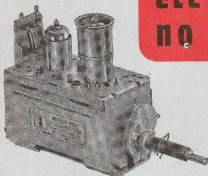
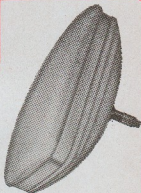
VELOCIDADE	VOLTAGEM	CORRENTE NOMINAL	WOW	S/N RATIO	PRATO
tres velocidades 33⅓, 45,78	9 V 6 V	menos de 85 mA	menos de 0,4%	mais de 20 dB	diametro 143 mm 160,8 mm

Ēste produto tem a qualidade do maior fabricante de componentes elétricos e eletrônicos do Japão:

NATIONAL

MATSUSHITA ELECTRIC BRASILEIRA IND. E COM. LTDA.

Rua dos Gusmões, 589 -- Fones: 220-9604, 220-6955 e 220-8947
Caixa Postal, 2094 -- São Paulo -- S. P.

UNIDADE DE SINTONIA DE FM - MOD. TFM-020

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS NORDMENDE FG. 387

INVICTUS PIONEIRA DE ELETRONICA NO BRASIL

SELETORES DE CANAIS - MOD. H-2

CINESCÓPIOS

UNIDADE DE SINTONIA DE "FM" MOD. TFM-020

Transistorizado, alto ganho, baixo fator de ruido, sintonia indutiva (por permeabilidade). Pode ser fornecida juntamente com o módulo de FI de sintonia dupla (montado e calibrado).

SELETORES DE CANAIS MODELO H-2

Alto ganho, baixo fator de ruído, elevada estabilidade de frequência do oscilador local. Tamanho reduzido. Sintonia de memória (pre-set). Versões para série 300 mA, 450 mA e alimentação paralela dos filamentos. Todos os tipos podem ser fornecidos com o eixo traseiro prolongado.

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS NORDMENDE MOD. FG. 387

Importado da Alemanha e preparado para o padrão brasileiro, PAL-M, cobre todos os canais de TV, de VHF (2 e 13) a UHF (de 14 a 73). Sinal de cor: 6 faixas coloridas (amarelo, verde, vermelho, turqueza, maravilha e azul); Sinal de luminância: oito estágios; Barras cruzadas: 12 linhas horizontais e 15 verticais; Sub-portadora de som de 4,5 MHz e modulação de FM c/1 kHz, opcionais.

CINESCÓPIOS

Tipo preferenciais: 30 cm (12") 41 cm (16"), 43 cm (17"), 59 cm (23") (com ou sem cinta contra implosão); 61 cm (24") (só com cinta contra implosão).

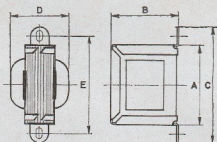
INVICTUS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.

RUA DA CONSOLAÇÃO, 1559 — TEL.: 256-3011 — SÃO PAULO — SP

monitor promoções

TRANSFORMADORES DE FÔRÇA PARA FONTES DE ALIMENTAÇÃO TRANSISTORIZADAS

NÚMERO	PRIMÁRIO 60Hz	SECUNDÁRIO	Idc	MEDIDAS A	B	C	D	E
1138	110+110	10+10	0,3	50	43	74	35	61
1149 *	110	12+12	0,3	50	43	74	35	61
1160	110+110	8,5+8,5	0,3	50	43	74	35	61
1036	110/220	9+9	0,3	50	43	74	35	61
1161	110/220	7,2+7,2	0,5	50	43	74	35	61
6782	110+110	14+14	0,15	50	43	74	35	61
6784	110/220	7,5+7,5	0,5	50	43	74	47	61
6785	110/220	9+9	0,5	50	43	74	47	61
1162	110+110	14,5+14,5	0,3	62	53	88	39	71
1163	110+110	15+15	0,5	62	53	88	39	71
1164	110/220	9+9	0,5	62	53	88	39	71
1165	110+110	16+16	0,6	68	58	100	50	84
1166	110/220	6+6	2	68	58	100	60	84

* Blindagem eletrostática

MONTAGEM "A"

LINHA PARADA
POR FALTA DE
TRANSISTORES?

PD1001

É o que pode acontecer (e deve estar acontecendo constantemente), quando a sua linha de produção depende de Transistores importados.

Risque esse problema definitivamente do seu caderno. Sem precisar de estoques elevados. Sem imobilizar recursos.

Philco fornece - no momento em que você precisar - Transistores de Silício integralmente fabricados no Brasil. E ainda põe à sua disposição ampla Consultoria Técnica.

E tem mais: com fornecimento imediato e pagamento para mais tarde.

Para a sua linha de produção não viver de braços cruzados.

PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.

REVENDEDORES AUTORIZADOS:

RÁDIO EMEGÊ S.A. - Av. Rio Branco, 301 - S. Paulo • **TRANCHAM S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO** - Rua Sta. Ifigênia, n.os 280, 459 e 507 - S. Paulo • **FORNECEDORA ELETRÔNICA FORNEL LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 304 - S. Paulo • **EBICOL - EMPRESA BRASILEIRA DE IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO LTDA.** - Av. Pres. Vargas, 590 - s/lj. 206 - Rio de Janeiro • **COMÉRCIO INDÚSTRIA DE RÁDIO E TELEVISÃO SIMPSON LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 585 - S. Paulo • **ACUÑA & CIA. LTDA.** - Av. Rio Branco, 218 - S. Paulo • **SUPRATEL - SUPRIDORA DE ART. TÉC. ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Butantã, 169 - S. Paulo • **STARK ELETRÔNICA IND. E COM. LTDA.** - Rua Vapabussu, 463 - J. Aeroporto - S. Paulo • **ELETROPAN - COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 322 - S. Paulo • **ELETRÔNICA RUDI LTDA.** - Rua Sta. Ifigênia, 379 - S. Paulo • **CINERAL COM. IND. DE RÁDIOS LTDA.** - Rua Antonio de Barros, 341 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Rua Ururaí, 95 - S. Paulo • **PHILCO RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.** - Av. Mem de Sá, 204 - loja - Rio de Janeiro.

FELIZ NATAL e PRÓSPERO ANO NOVO

Aos nossos leitores, clientes, fornecedores, alunos e amigos das firmas que compõem o Grupo Monitor:

Instituto Rádio Técnico Monitor S/A
Radiotécnica Aurora S/A
Tipografia Aurora S/A
Monitor Promoções e Publicidade Ltda.
Revista Monitor de Rádio e Televisão

1972 - 1973

UM TRANSMISSOR ECONÔMICO DE 30 W

Louis Facen

UMA SOLUÇÃO BARATA E EFICIENTE PARA O RADIOAMADOR QUE ESTÁ INICIANDO SUAS ATIVIDADES.

Para satisfazer o crescente interesse de projetos econômicos entre os radioamadores, publicamos aqui um transmissor simples, "bolado" pelo autor, que operou com ele durante muitos anos; hoje, possuindo um SSB, ainda usa o mesmo aparelho como transmissor de emergência. O presente transmissor é de construção leve e compacta, e pode ser levado para a casa na praia ou no campo durante os fins de semana. Como opera nas faixas de 40 e 80 metros, representa a solução ideal para os estreantes no radioamadorismo. O transmissor é do tipo "rabo quente" e não usa transformadores, o que possibilita montagem extremamente leve e compacta. Para maior segurança, a fiação do —B é levantada do chassi, permitindo que, durante a operação, este possa ser ligado à massa.

O esquema elétrico do transmissor é representado pela figura 1. Foi projetado exclusivamente para fonia, mas também pode ser usado em CW, retirando-se a válvula V-6 e manipulando-se conforme a indicação pontilhada no esquema, com a chave S-3 na posição sintonia.

Como os radioamadores costumam transmitir na mesma freqüência durante um QSO, o transmissor está equipado com um oscilador de freqüência variável (OFV ou VFO). Este funciona em 3,5 MHz (80 metros), e seu circuito sintonizado está colocado numa caixinha à parte, longe das válvulas e componentes que se aqueçam. Tudo isso contribui para proporcionar uma boa estabilidade de freqüência em função da temperatura, além de representar um sistema de sintonia por controle remoto.

A bobina L-1 pode ser enrolada sobre uma forma cerâmica ou um tubo de PVC, com 50 mm de diâmetro. Mecânicamente, ela deve ser fixada no centro da caixinha do VFO. O capacitor de sintonia, de 35 pF, deve ser de boa construção mecânica, de preferência com dois mancais. Os capacitores fixos são do tipo mica ou cerâmica NPO. Toda a fiação e os componentes do VFO são soldados em barras de terminais, a fim de manter a capacidade residual estável e assim evitar variações da freqüência.

O circuito sintonizado do VFO é acoplado à válvula osciladora V-1 por meio de dois cabos coaxiais RG-59U. Como a capacidade destes cabos é muito pequena em relação aos capacitores de 1000 pF no VFO, o seu comprimento pode ser entre 50 cm e 1 metro. A segunda metade da válvula V-1 funciona como seguidor catódico e isola eletricamente o oscilador contra eventuais variações da carga do estágio seguinte.

Em seguida, o sinal é amplificado num estágio aperiódico (V-2), a fim de conseguir a amplitude necessária, para excitar o amplificador de potência. No lugar do choque de RF no circuito da placa desta válvula, poderia ser usada também uma bobina sintonizada com núcleo de ferro em 3,5 MHz, caso fôsse necessário uma excitação maior, mas, com isso, o perigo da regeneração seria muito grande no amplificador de potência, principalmente se a montagem fôr feita muito compacta. O amplificador de potência emprega duas válvulas 25BQ6 (V-3 e V-4).

Também podem ser usadas as válvulas 6BQ6 ou 12BQ6, mas, neste caso, a ligação dos fila-

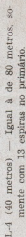



Figura 1
Transmissor para 80 e 40 metros.

Tabela das bobinas do transmissor

L-1 — 42 espiras de fio nº 18 AWG, enroladas sobre forma de 50 mm.

L-2 e L-3 — 6 espiras de fio nº 18 AWG, sobre a resistência de carvão de 100 Ω — 1 Watt.

L-4 (80 metros) — 26 espiras de fio nº 18 AWG, enroladas em cima de um soquete de baquelite de uma válvula octal (5U4 - 5Y3 - 6V6, etc.) — link de 5 espiras de fio nº 18 sobre o lado "frio" da bobina.

L-4 (40 metros) — Igual à de 80 metros, somente com 13 espiras no primário.

mentos das válvulas teria que ser alterada, como também a resistência redutora em série, ou então pode-se usar um transformador de filamento de 110 para 6 ou 12 volts.

As duas válvulas de potência são ligadas em paralelo, a fim de permitir obter uma potência de saída por volta dos 30 Watts. Como elas operam em classe C com polarização automática pela corrente, através do resistor de grade, o perigo de estragar as válvulas na ausência de excitação é muito grande; desta maneira, para contornar esse inconveniente, usa-se um resistor de 47 ohms no catodo, para proporcionar uma polarização de proteção.

As duas bobinas L-2 e L-3, em conjunto com os resistores de 100 ohms, são circuitos antiparasitas em VHF e contribuem em grande parte para evitar interferências na televisão. A lâmpada piloto no circuito da alimentação das placas, serve como indicador para sintonizar o tanque de saída L-C do transmissor, e, ao mesmo tempo, funciona como indicador da modulação, porque pisca de leve quando se fala ao microfone.

O amplificador de potência é modulado pela grade auxiliar, o que tem a vantagem de necessitar muito pouca potência de áudio. Desta forma, a pequena potência fornecida pela válvula moduladora 12BY7 (V-6), em ligação triodo, é plenamente satisfatória. A tensão na placa desta válvula, ou seja, a tensão nas grades auxiliares do amplificador de potência, depende do ajuste do potenciômetro no catodo da válvula moduladora e, conforme a calibração do mesmo, pode-se alterar o ponto de trabalho, até se obter os melhores resultados.

Como pré-amplificador no modulador, emprega-se uma válvula 12AU7 (V-5), na qual está ligado o controle de volume. A banda passante do amplificador foi limitada, para evitar zumbido e distorção em freqüências baixas e também para ocupar o menor espaço possível na faixa e não causar interferências. As freqüências graves foram atenuadas pelos pequenos capacitores de acoplamento e os agudos foram cortados pelo capacitor de 500 pF, da placa da válvula V-5 para massa. O capacitor de 47 pF, ligado da tomada do microfone para massa, serve para evitar a entrada da rádiofreqüência no amplificador de áudio. Como microfone usa-se, de preferência, o tipo a cristal, por que este, além de ser mais econômico, não capta ruídos em campos alternados (transformadores e reatores de lâmpadas fluorescentes) e proporciona uma tensão de saída maior do que os microfones dinâmicos.

A fonte de alimentação é do tipo dobrador de tensão. Sem carga, os capacitores se carregam até o pico da tensão de entrada, o que resulta em aproximadamente 300 volts. Esta tensão, conforme a carga e a tensão da rede, cai depois para 260 a 270 volts, durante o funcionamento do transmissor. A tensão de 130 volts para o VFO é retirada no meio dos dois capacitores eletrolíticos de 40 microfarads por 150 volts. Poder-se-ia empregar uma válvula estabilizadora OC3 ou OB3 em conjunto, nas localidades onde a tensão da rede costuma variar muito, com uma resistência redutora em série, para "amarrar" a freqüência do VFO.

A retificação da corrente alternada se processa através de dois diodos de silício BY-127. Os filamentos das válvulas são ligados em série através da resistência redutora de 100 ohms, 10 Watts. Todos eles são desacoplados contra rádiofrequência com capacitores do tipo disco cerâmico de 0,001 microfarad. A fim de bloquear a saída de rádiofrequência pela rede, usa-se também aqui, dois destes contra massa. Uma chave de dois polos (S-1) desliga o transmissor completamente da rede. A chave "Stand-by" (S-2) serve para deixar os filamentos acesos durante a escuta entre um "câmbio" e outro.

O transmissor pode ser montado num chassi de ferro ou alumínio, conforme a figura 2. O circuito L-C do VFO cabe dentro de uma caixinha cúbica com lados de 14 centímetros. A fiação e todos os componentes pequenos são fixados em barras de terminais. Todas as bobinas são enroladas conforme as indicações na tabela das bobinas. Durante a montagem deve-se ter o cui-

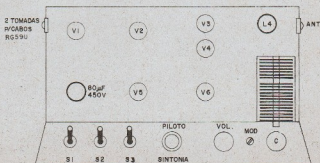



Figura 2

Uma possível distribuição das peças num chassi de 30 x 20 x 5 cm.

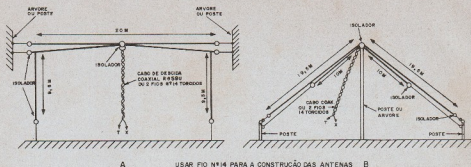



Figura 3
Antenas para espaço limitado, para 80 e 40 metros.

dado de fazer as soldas bem feitas e todas as ligações o mais curto possível, especialmente no setor de VFO, a fim de conseguir um funcionamento perfeito.

Antes de ligar o transmissor deve ser feita uma boa revisão de todas as ligações, principalmente dos filamentos, para evitar que as válvulas fiquem QRT na primeira ligação.

Considerando tudo OK, liga-se uma lâmpada de 110 volts, 25 Watts no lugar da antena, a fim de experimentar o transmissor sem causar interferências. Com todas as chaves ligadas e S-3 na posição sintonia, verifica-se se não está saindo fumaça de algum lugar e se todas as válvulas acendem. É bom estar com a mão esquerda de prontidão na chave S-1, para poder desligar rapidamente, ao observar uma irregularidade.

Se tudo parece estar normal, liga-se um rádio na faixa tropical (2 a 6 MHz) e verifica-se neste o sinal do VFO. Com o trimmer ligado na bobina osciladora centraliza-se a faixa coberta pelo variável sobre a banda dos 80 metros. Após isso, cola-se um papel em baixo do "knob" do VFO, e marca-se neste as freqüências indicadas no receptor (supomos que para isto seja empregado um receptor bem calibrado).

A marcação do dial pode ser feita com tinta e depois coberta com um plástico. Uma vez calibrado o VFO, escolhe-se uma freqüência dentro da faixa dos 80 metros e liga-se a chave S-3 para operação. Neste instante, a lâmpada piloto (6,3 volts e 0,2 a 0,3 A) deve acender, indicando, através do seu brilho, o consumo das válvulas 25BQ6. Ao sintonizar o variável de 100 pF do tanque de saída, a lâmpada de 25 Watts ligada na tomada da antena deve acender. Verifica-se então que, quando ocorre o brilho máximo na lâmpada de 25 Watts, obtemos o mínimo brilho na lâmpada piloto. Desta maneira, o ponto certo da sintonia corresponde ao mínimo brilho da lâmpada piloto.

Agora podemos ligar o microfone e ouvir o sinal no receptor, ao falar. Variando o controle de volume, experimenta-se diversas posições do potenciômetro da modulação no catodo da válvula V-6, até se obter os melhores resultados.

Uma vez achado o melhor ponto, o transmissor está calibrado. Chegou o momento de "entrar no ar". Para isso é necessário ligar uma antena no lugar na lâmpada de 25 Watts. Como uma antena para 80 metros resulta muito grande e nem todos são proprietários de terrenos enormes, damos na figura 3 duas versões de antenas, que podem ser erguidas em terrenos menores. Ambas funcionam tanto em 80 como em 40 metros, sem qualquer ajuste. Com a antena ligada, sintoniza-se simplesmente o capacitor variável de 100 pF para mínimo brilho da lâmpada piloto e já se está no ar, pronto para chamar CQ.

Para sair em 40 metros é necessário somente trocar a bobina L-4, para a de 7 MHz. Geralmente, durante o dia, se opera em 40 metros, e, à noite, em 80, devido às interferências das emissoras de rádio-difusão em 7 MHz.

Durante os primeiros QSO's pode-se pedir reportagens dos outror PY's, e para fazer diversos ajustes no controle de volume e no potenciômetro da modulação, até conseguir o ponto ótimo, porque à distância a modulação soa diferente do que dentro do "chaque" e, principalmente, têm-se u'a melhor idéia sobre a porcentagem da modulação.

Como este simples aparelho mostra, não é necessário ser "tubarão" para fazer parte da RNR e, além disso, você terá mais paz com seus vizinhos, que aqueles que operam um transmissor de 1 quilowatt.

Nota da Redação: O leitor que deseje operar este transmissor, deve cumprir todas as exigências legais. Recomendamos que estude com atenção toda a "Legislação" que publicamos na seção "Radioamadorismo".

O CONTROLE ELETRÔNICO DE MOTORES DE TOCA-DISCOS

ROBERT F. SCOTT
de "Radio Electronics"

O "rumble" é um problema antigo nos toca-discos de alta fidelidade. Apresentamos aqui três soluções originais que empregam o controle eletrônico para regulagem exata da velocidade.

No decorrer dos anos surgiram muitos circuitos e inovações em alta fidelidade; alguns vingaram, outros foram novamente abandonados. Na maioria dos casos, os circuitos relacionavam-se com a parte de amplificação, controles, etc.

No presente artigo veremos circuitos eletrônicos, porém aplicados ao controle de motores de toca-discos, que passam a ser verdadeiros "toca-discos eletrônicos".

O "rumble" oriundo dos pratos de toca-discos torna-se mais e mais incômodo, à medida em que aumenta a resposta aos graves dos alto-falantes e das cápsulas fonocaptoras. É o resultado de vibrações mecânicas do motor, polias e outras peças girantes do sistema de acionamento do prato. As vibrações são captadas pelo fonocaptor e amplificadas em forma de um som incômodo e indesejável.

A intensidade do "rumble" depende do peso (massa) das peças giratórias e de sua velocidade. Usando-se exclusivamente mancais de precisão, a intensidade do "rumble" será igual ao produto da metade da massa dos componentes giratórios pelo quadrado da velocidade. Assim, o "rumble" pode ser diminuido com a redução do número de peças giratórias e/ou pela redução de seu peso e velocidade.

Há cerca de 10 anos foi desenvolvido um toca-discos com "rumble" excepcionalmente baixo (para a época). Utilizava um prato extremamente leve, impulsionado pela borda com o emprego de dois minúsculos motores semelhantes aos empregados em relógios elétricos. O nível de "rumble" foi reduzido pela redução do peso.

A maioria dos toca-discos (e cambiadores) convencionais são acionados por motores cujas velocidades vão desde algumas centenas até alguns milhares de rotações por minuto. As velocidades do prato, de 16 2/3, 33 1/3, 45 ou 78 RPM são obtidas por meio de correias, polias intermediárias, engrenagens, etc. No sentido de reduzir a velocidade do motor e, consequentemente, o número de componentes necessários para a redução da velocidade, diversas firmas desenvolveram "toca-discos eletrônicos" que empregam motores de pequeno peso e funcionando em velocidades relativamente baixas. Veremos a seguir os princípios de três desses sistemas.

Thorens TD-125

Utiliza um motor síncrono de 16 polos, alimentado por um oscilador síncrono em Ponte de Wien, de frequência variável. A frequência deste oscilador é, por sua vez, "amarrada" à velocidade do motor. Uma chave seletora de velocidades (3 posições) ajusta a frequência do oscilador em aproximadamente 20, 40 e 50 Hz, resultando em velocidades do motor de cerca de 150, 300 e 375 RPM, que por sua vez correspondem a rotações do prato de 16 2/3, 33 1/3 e 45 RPM. A velocidade exata pode ser ajustada por meio de um controle apropriado (indicado como Pitch Control) para que permaneçam imóveis as raias estroboscópicas apropriadas, que aparecem através de um visor.

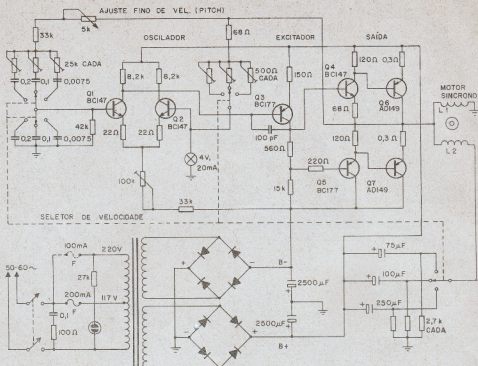



Figura 1

Um oscilador em Ponte de Wien controla a velocidade do prato no toca-discos eletrônico Thorens TD-125

A Fig. 1 mostra o circuito esquemático do TD-125. Os transistores Q_1 e Q_2 formam o oscilador push-pull em Ponte de Wien. O sinal de saída é obtido a partir do coletor de Q_1, amplificado por Q_3 e entregue ao estágio de saída (Q_6 — Q_7) por intermédio dos excitadores Q_4 e Q_5. O enrolamento do motor (L_1) é alimentado a partir do ponto de junção dos coletores dos transistores de saída Q_6 e Q_7. Desse mesmo ponto é também retirada a realimentação destinada ao circuito-ponte. O enrolamento excitador do motor (L_2) tem o seu retorno à massa através de circuitos R-C, a fim de proporcionar máximo torque em cada velocidade de trabalho.

O braço do fonocaptor desse toca-discos está montado num painel intercambiável, permitindo assim a troca fácil dos braços. Esse painel está firmemente parafusado ao chassi de alumínio fundido, sobre o qual está montado o prato. Este chassi, por sua vez, está montado sobre molas,

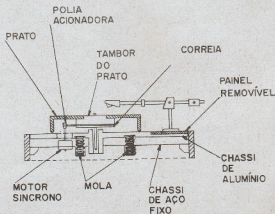



Figura 2

Construção à prova de choques do Thorens TD-125. O painel de montagem do braço é intercambiável.

Figura 3

Curva de resposta dos filtros "L" e "duplo T" em série, no controle eletrônico do toca-discos Sony TTS-3000.

em um segundo chassi (Fig. 2), onde se acham o motor e os controles. Assim, o prato e o braço permanecem isolados de vibrações do motor e choques mecânicos externos. O chassi suspenso, com o prato e o braço fonocaptor, pesa mais de 7 kg. A inércia desta massa reduz ainda mais a captação de vibrações provocadas por choques mecânicos ou realimentação acústica.

Sony TTS-3000

O toca-discos utiliza um motor de c.c., cuja velocidade é controlada pelo valor de tensão aplicado. Esse motor aciona o prato através de um sistema de correias. Montada no eixo do motor existe uma roda dentada de ferro doce. Um captador magnético gera uma tensão de sinal piloto cuja frequência é função da velocidade do motor.

Esta tensão alternada é amplificada, limitada e injetada através de um filtro passa-faixas, num amplificador e retificador de onda completa. Os filtros possuem atenuação de 70 dB por oitava, com frequências centrais de 500 e 675 Hz (para 33 1/3 e 45 RPM, respectivamente), localizadas na parte média da região linear da curva de atenuação (Fig. 3).

O sinal de saída do retificador — uma tensão contínua proporcional à velocidade do motor — controla o amplificador de c.c. que excita o motor. O amplificador de c.c. é bloqueado quando não há sinal piloto fornecido pelo captador magnético. Assim, deve ser usado um circuito de arranque para eliminar o bloqueio no momento da partida.

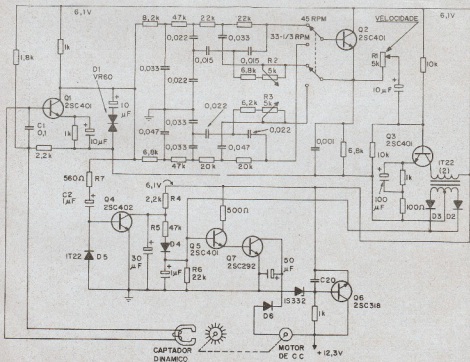



Figura 4

Circuito de controle eletrônico do motor Sony TTS-3000. O motor, alimentado por corrente contínua, gera seu próprio sinal-piloto de controle.

A Fig. 4 mostra o circuito esquemático do TTS-3000. O captador magnético é atravessado pela corrente de base de Q_1. O sinal piloto de c.a., gerado no captador pela roda dentada, é injetado na base de Q_1 através do capacitor C_1. Este sinal piloto é amplificado e depois cortado ao nível de 1,4 V pelo duplo diodo D_1. O sinal assim limitado é levado a um par de filtros "L" e "duplo T", ligados em série. Existem dois pares destes filtros, um sintonizado em 675 Hz (45 RPM) e o outro, em 500 Hz (33 1/3 RPM). Esses filtros são sintonizados às frequências exatas por R_2 e R_3.

O sinal de saída de filtro é introduzido no seguidor de emissor Q_2, que oferece alta impedância de entrada, para minimizar a carga dos filtros. O controle de velocidade R_1 controla a amplitude do sinal e, com isso, a velocidade do motor. Este sinal alternado é amplificado por Q_2 e acoplado por transformador ao detetor de onda completa D_2 — D_3. O sinal fornecido por este é uma tensão positiva que controla a condução de um amplificador de c.c. (Q_5 e Q_7). A corrente de coletor de Q_7 flui do terminal positivo de 12,3 V, através do enrolamento do motor e do diodo D_6, ligados em série. O diodo protege Q_7 contra picos de tensão que podem aparecer no instante do desligamento do motor.

Circuito de arranque

Vimos que os transistores Q_5 e Q_6 são levados a conduzir pelo sinal-piloto retificado. Assim, no instante da ligação do interruptor, Q_5 e Q_7 não conduzem e não pode haver fluxo de corrente pelo motor. Do mesmo modo, o transistor Q_4 do circuito de partida está cortado.

Após o fechamento da chave do motor, uma tensão contínua positiva será aplicada, através de R_4, R_5, D_4 e R_6, para levar Q_5 e Q_7 a conduzir, dando partida ao motor. O sinal piloto, que agora aparece na saída do limitador D_1, atravessa R_1 e C_2 até o diodo D_5, desenvolvendo uma tensão positiva na base de Q_4. Esta tensão positiva leva Q_4 à saturação, levando a junção R_4 — R_5 à potencia de terra.

Ao mesmo tempo, surge uma tensão positiva na saída do detetor. D_4 fica então inversamente polarizado, desligando o circuito de partida e mantendo Q_5 — Q_7 em estado de condução.

A fonte de alimentação (não aparece na ilustração) é uma ponte retificadora de onda completa, que fornece 12,3 V c.c.; alimenta o coletor de Q_7 através do enrolamento do motor. Os demais transistores são alimentados (com 6,1 V regulados) através de um regulador-série, Q_6. Uma lâmpada néon ilumina uma raia estroboscópica sobre o perímetro do prato, permitindo um ajuste exato do controle de velocidade.

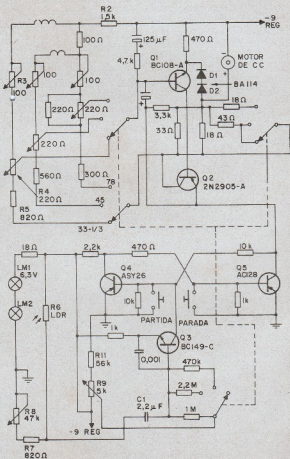



Figura 5

Os controles do toca-discos Norelco mod. 202, R_{5a} e R_{5b}, mencionados no texto, são os valores acima e abaixo do cursor de R_4.

O toca-discos eletrônico Norelco 202

Este toca-discos de 3 velocidades (33 1/3, 45 e 78 RPM) utiliza um motor de c.c. associado a circuitos em estado sólido, para obtenção de controle preciso de velocidade e parada automática. Como a velocidade do um motor de c.c. varia com a tensão aplicada, são aplicados dois tipos de regulagem de tensão. O respectivo circuito esquemático é mostrado na Fig. 5.

O circuito é alimentado por uma fonte de —9 V, usando regulador "shunt". Circuitos adicionais mantêm constante a velocidade do motor, independentemente das variações da carga ou da tensão de alimentação. Em um motor sem regulagem de tensão, quando varia a tensão de alimentação, a tensão sobre o motor V_m varia em ΔV_m; ao mesmo tempo, a velocidade do motor varia por um fator **n**, igual a V_m — IR/C (onde I é a corrente de carga, R é a resistência do motor e C é uma constante do motor).

Um circuito, compreendendo Q_1 e Q_2, compensa ΔV_m. Quando, a tensão sobre o motor varia em ΔV_m, há uma variação correspondente na queda de tensão sobre o resistor de emissor de Q_2. (Os diodos D_1 e D_2 são diretamente polarizados, e consequentemente, a queda de tensão sobre eles é constante). A tensão de base de Q_1 varia, em relação ao valor de —9 V, por um fator (referente à velocidade 33 1/3 RPM):

$$\frac{R_2 + R_3 + R_{4a} + R_5}{R_2 + R_3 + R_{4a} + R_{4b} + R_5} \times \Delta V_m$$

Como consequência da variação da tensão na base de Q_1, a condução de Q_2 varia de modo a fazer a alteração da tensão emissor-coletor exatamente igual a ΔV_m; essa variação se dá num sentido tal que a velocidade do motor permaneça constante.

Um aumento na carga do motor tende a diminuir a velocidade por um fator **n**. Consequentemente, a tensão nos terminais do motor deve ser aumentada em ΔV_m para manter a velocidade constante. Com o aumento da carga, aumentará o consumo de corrente e haverá um aumento na queda de tensão sobre a rede resistiva, entre o terminal positivo do motor e o coletor de Q_2. A corrente de base de Q_2 aumenta e sua tensão coletor-emissor diminui em ΔV_m volts, para manter constante a velocidade do motor.

Parada automática

A operação liga/desliga e a parada automática são controladas por Q_3 e pelo multivibrador biestável Q_4 — Q_5. Quando se liga o circuito, Q_3 e Q_5 estão cortados e Q_4 conduz. O motor estará desligado, pois, sua ligação à massa se dá pelo circuito coletor-emissor de Q_5. Como este transistor está cortado, funciona como interruptor aberto.

O acionamento da tecla de partida ("start") liga a base de Q_4 à massa, de modo que o multivibrador é comutado e Q_5 passa a conduzir; com isto, fica completo o circuito do motor. O acionamento da tecla de parada ("stop") liga a base de Q_5 à massa, o que novamente comuta o multivibrador, cortando a corrente do motor e mantendo-a cortada até novo acionamento da tecla de partida.

A parada automática é controlada por um circuito foto-elétrico formado por uma lâmpada (LM2) e um foto-resistor (LDR) R_6. À parte inferior do eixo do braço está adaptada u'a máscara com recorte em forma de "V", que fica entre LM2 e R_6, quando a agulha se aproximar a cerca de 65 mm do centro do prato. A máscara diminui a quantidade de luz que atinge o foto-resistor, provocando um aumento em sua resistência e no respectiva queda de tensão. Observe-se que o capacitor C_1 está ligado entre dois divisores de tensão, um deles contendo o foto-resistor.

A quantidade de luz diminui com cada rotação do disco, resultando numa queda de tensão de ΔE volts por rotação. A constante de tempo RC é ajustada de tal modo que a carga de C_1 não seja afetada por esse aumento de tensão, que não será, portanto, suficiente para exercer influência sobre o funcionamento do circuito.

No entanto, quando a agulha alcança o sulco na parte central — cujo passo é sempre bem maior que o das faixas gravadas — a queda de tensão no LDR passa a ser muito mais elevada que ΔE volts por rotação. A tensão em C_1 aumenta agora mais rapidamente que a descarga, logo atingindo o ponto em que fará Q_3 conduzir. Isto comuta o multivibrador, fazendo conduzir Q_4 e cortando Q_5 e, portanto, desligando o motor.

CIRCUITOS LÓGICOS

Já vimos os principais circuitos lógicos eletrônicos; vamos agora analisar os tipos de excitações que poderemos utilizar, e quais suas implicações na lógica do sistema.

Sérgio Américo Boggio
Prof. de Eletrônica da Escola Técnica Bandeirantes.

Lógica CC ou de nível

A lógica CC (lógica de corrente contínua) ou lógica DC direct current) ou lógica de nível, é aquela em que as variáveis de entrada (A, B, C...) do circuito lógico, não níveis de tensão contínua que ficam aplicados às entradas, por tempo indeterminado, isto é, não são pulsos de tensão.

Se ao estado **lógico 1** fizermos corresponder um nível de tensão mais **positivo** e ao estado **lógico 0** fizermos corresponder um nível mais **negativo,** estaremos trabalhando em **lógica CC positiva.**

Se ao estado **lógico 1** fizermos corresponder um nível de tensão mais **negativo,** e ao estado **lógico 0** fizermos corresponder um nível mais **positivo,** estaremos trabalhando em **lógica CC negativa.**

Em resumo, se:

E (1) > E (0) => Lógica Positiva
E (1) < E (0) => Lógica Negativa

Ou seja, o que comanda a lógica ser positiva ou negativa, é a tensão E(1) do estado lógico 1 ser positiva ou negativa em relação à tensão E (0) do estado lógico 0.

Lógica dinâmica ou de pulsos

Se na entrada do circuito lógico, ao invés de aplicarmos níveis de tensão aplicarmos pulsos, estaremos trabalhando em uma lógica dinâmica (os pulsos dão uma idéia de movimento) ou de pulsos.

Se ao estado **lógico 1** fizermos corresponder a **presença de pulso** e, ao estado **lógico 0** a **ausência de pulso,** estaremos em uma **lógica dinâmica positiva.** Explicitando melhor, se a tensão instantânea do pulso fôr maior no estado 1, em relação ao estado 0, estaremos em lógica dinâmica **positiva** ou lógica de **pulsos positivos.**

Se ao estado **lógico 1** fizermos corresponder a **ausência de pulso** e, ao estado **lógico 0** a **presença de pulso,** estaremos em uma **lógica dinâmica negativa,** ou seja, se a tensão instantânea do pulso fôr maior no estado 0, estaremos em lógica dinâmica **negativa** ou lógica de pulsos **negativos.**

Em resumo, se:

E (1) > E (0) => Lógica Positiva
E (1) < E (0) => Lógica Negativa

Pedimos ao leitor que analise detalhadamente os diversos diagramas da Fig. 1, a fim de assimilar corretamente os diversos tipos de lógica.

No que diz respeito à utilização de lógica de nível ou lógica dinâmica, sua influência está na resposta em freqüência do circuito utilizado, ou seja: Se utilizarmos lógica de nível, o nosso circuito deverá ser capaz de responder perfeitamente à freqüência 0 Hz, ou seja, tensões contínuas. Poderá ou não ter boa resposta em alta freqüência. Se, no entanto, utilizarmos lógica dinâmica, o importante será que o nosso circuito responda a altas freqüências, para que possamos acompanhar a rápida comutação dos pulsos.

Desta forma, quando estamos com um circuito lógico dinâmico, devemos nos preocupar com resistências de contatos, capacidades e indutâncias parasíticas, tempos de comutação de diodos e transistores, etc., a fim de que não tenhamos perdas em altas freqüências, deformando os nossos pulsos.

Na Fig. 2 temos a forma de onda ideal e as diversas deformações causadas por má resposta em freqüências do circuito.

Vejamos agora a influência da lógica negativa ou positiva nos diversos circuitos já estudados.

Na Fig. 3 temos uma Lógica Positiva E. Façamos uma tabela de funcionamento:

Estado Lógico		Tensões		Diodos		Tensão	Estado Lógico
A	B	A	B	D_1	D_2	Y	Y
0	0	E (0)	E (0)	conduz	conduz	E (0)	0
0	1	E (0)	E (1)	conduz	aberto	E (0)	0
1	0	E (1)	E (0)	aberto	conduz	E (0)	0
1	1	E (1)	E (1)	aberto	aberto	E (1)	1

LÓGICA DE NÍVEL
LÓGICA DINÂMICA
TEMPOS DE DURAÇÃO IRREGULARES
TEMPOS REGULARES NORMALMENTE PEQUENOS
LÓGICA POSITIVA
LÓGICA NEGATIVA
E
t
+ 10
− 10
EL 1
EL 0
+ 6
− 3
− 5
− 15
− 2
− 15
+ 10
+ 4
+40
+ 5
+ 10
− 5
+ 5
− 8
− 3
− 12
− 3
− 20
+ 11
+ 3
+ 10
+ 1
EL 1 = ESTADO LÓGICO 1
EL 0 = ESTADO LÓGICO 0
F I G. 1

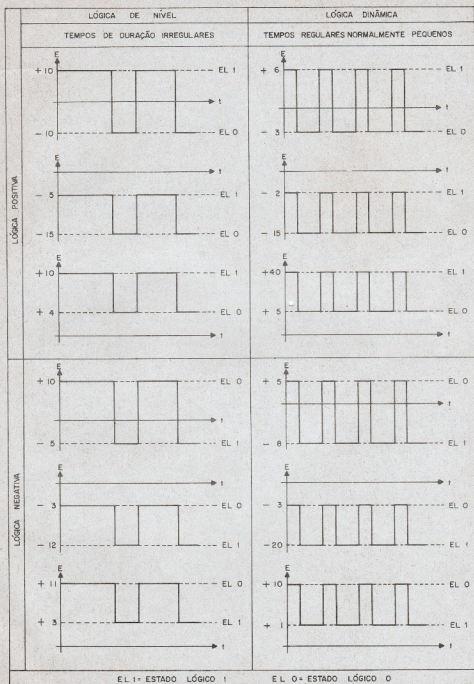
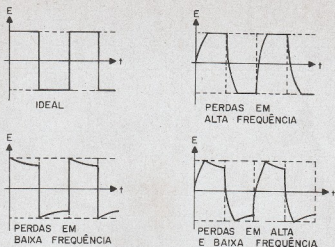
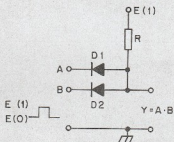
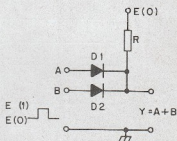
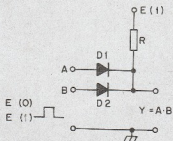
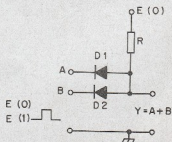



Figura 2

Na Fig. 4 temos uma Lógica Positiva OU, e sua tabela de funcionamento é:

Estado Lógico		Tensões		Diodos		Tensão	Estado Lógico
A	B	A	B	D_1	D_2	Y	Y
0	0	E (0)	E (0)	aberto	aberto	E (0)	0
0	1	E (0)	E (1)	aberto	conduz	E (1)	1
1	0	E (1)	E (0)	conduz	aberto	E (1)	1
1	1	E (1)	E (1)	conduz	conduz	E (1)	1

Na Fig. 5 temos uma Lógica Negativa E, e sua tabela de funcionamento é:

Estado Lógico		Tensões		Diodos		Tensão	Estado Lógico
A	B	A	B	D_1	D_2	Y	Y
0	0	E (0)	E (0)	conduz	conduz	E (0)	0
0	1	E (0)	E (1)	conduz	aberto	E (0)	0
1	0	E (1)	E (0)	aberto	conduz	E (0)	0
1	1	E (1)	E (1)	aberto	aberto	E (1)	1

Na Fig. 6 temos uma Lógica Negativa OU, e sua tabela de funcionamento é:

Estado Lógico		Tensões		Diodos		Tensão	Estado Lógico
A	B	A	B	D_1	D_2	Y	Y
0	0	E (0)	E (0)	aberto	aberto	E (0)	0
0	1	E (0)	E (1)	aberto	conduz	E (1)	1
1	0	E (1)	E (0)	conduz	aberto	E (1)	1
1	1	E (1)	E (1)	conduz	conduz	E (1)	1

Figura 7

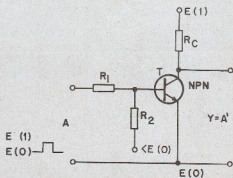



Figura 8

Observemos que o circuito elétrico da Fig. 3 é análogo ao da Fig. 6 e, o da Fig. 4 é análogo ao da Fig. 5. Assim, percebemos que um circuito elétrico, para ser uma lógica OU ou E, depende se a excitação (variáveis de entrada) seja de lógica negativa ou positiva.

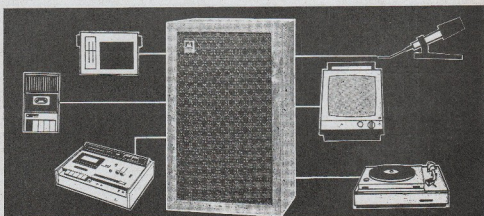
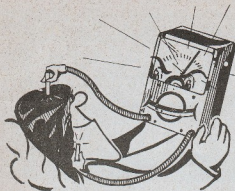
Desta forma, quando formos citar algum circuito lógico, deveremos dizer se é negativo ou positivo e se é OU ou E.

Na Fig. 7 temos a Lógica Negativa NÃO, utilizando transistor PNP e, na Fig. 8, temos a Lógica Positiva NÃO, utilizando transistor NPN.

Fizemos a descrição de funcionamento dos diversos circuitos através de tabelas, tendo em vista que o funcionamento detalhado foi submetido à análise em artigos anteriores.

Estado Lógico	Tensão	Transistor	Tensão	Estado Lógico
A	A	T	Y	Y
0	E (0)	cortado	E (1)	1
1	E (1)	saturado	E (0)	0

VOCE SABIA QUE . . .

. . . A Philips Brasileira, além de suas exportações de produtos (componentes, aparelhos, etc.) também exporta "know-how"? indicada pela Matriz holandesa como centro de desenvolvimento de rádios, auto-rádios, radiofones, televisores e cambiadores para países da América Latina, exporta o "know-how" técnico por ela desenvolvido no Brasil através do fornecimento de modelos, padrões elétricos, instruções de fabricação, desenhos de componentes e outras informações necessárias. Também recebe técnicos sul-americanos para estagiar em sua unidade industrial de Guarulhos.

TESTE VOCÊ MESMO

1) O "trap" (armadilha) em 3,58 MHz, nos televisores a cores serve:
- ☐ a) para atenuar o som
- ☐ b) para bloquear o sinal de luminância
- ☐ c) para evitar que as informações de croma entrem na matriz

2) Qual é a influência das manchas solares sobre as comunicações terrestres?
- ☐ a) a propagação melhora
- ☐ b) a propagação piora
- ☐ c) não tem efeito

3) O circuito conformador é usado em:
- ☐ a) radioterapia
- ☐ b) TV a cores
- ☐ c) contadores eletrônicos

4) O circuito Darlington é uma ligação especial de:
- ☐ a) transistores
- ☐ b) fotocondutores
- ☐ c) capacitores

5) A interferência por um transmissor é maior quando este trabalha em:
- ☐ a) classe A
- ☐ b) classe B
- ☐ c) classe C

6) A caixa acústica de maior eficiência é:
- ☐ a) o refletor de baixos
- ☐ b) a corneta dobrada
- ☐ c) o bafle infinito

Central Regional de Distribuição de Dados Meteorológicos

A AEG Telefunken acaba de instalar na Alemanha Ocidental, um sistema automático de processamento de dados meteorológicos. Essa instalação, embora pertencente ao Serviço Meteorológico Alemão, servirá no âmbito da Organização Meteorológica Mundial das Nações Unidas, como Centro Regional de intercâmbio entre as centrais de Melbourne, Washington e Moscou, além de outros 140 centros nacionais e 25 regionais.

Com capacidade de transmissão de até 2400 bits/segundo, a instalação possui como elemento principal um sistema duplo com dois computadores TR-86, com alta capacidade de memória.

Atualmente são realizadas transmissões experimentais para centrais próximas, esperando-se o estabelecimento definitivo das principais ligações para o sistema global de previsões, durante o ano de 1973.

AGORA SÃO 19 OPORTUNIDADES

QUE OFERECEMOS A VOCÊ

1 — RÁDIO, TRANSISTORES, TELEVISÃO BRANCO E PRETO, A CORES, E ELETRÔNICA EM GERAL
2 — TELEVISÃO A CORES E ELETRÔNICA
3 — ELETROTÉCNICA
4 — ELETRICISTA ENROLADOR (ENROLAMENTO DE MOTORES)
5 — ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL
6 — ELETRICISTA INSTALADOR
7 — DESENHO MECÂNICO
8 — DESENHO ARQUITETÔNICO
9 — DESENHO ARTÍSTICO PUBLICITÁRIO
10 — CONTABILIDADE PRÁTICA
11 — AUXILIAR DE ESCRITÓRIO
12 — SECRETARIADO PRÁTICO
13 — PORTUGUÊS E CORRESPONDÊNCIA
14 — INGLÊS COMERCIAL
15 — PORTUGUÊS e INGLÊS
16 — CALIGRAFIA
17 — CORTE E COSTURA
18 — MADUREZA GINASIAL
19 — TRANSISTORES/SEMICONDUTORES

GRATIS: FORNECEMOS MATERIAIS E FERRAMENTAS NECESSÁRIOS AO APRENDIZADO EM TODOS OS CURSOS

Peça informações usando os cupons ao lado, ou venha pessoalmente ao

INSTITUTO MONITOR

SÃO PAULO — SP
RUA DOS TIMBIRAS, 263

RIO DE JANEIRO — GB
AV. MARECHAL FLORIANO nº 1

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sobre o curso de:

....

indicar o Curso desejado

NOME ....

RUA .... **Nº** ....

CIDADE .... **EST.** ....

ETV

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

INSTITUTO MONITOR S.A.

O maior estabelecimento de ensino técnico por correspondência da América Latina

RUA DOS TIMBIRAS, 263 — CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

Sr. Diretor: Solicito enviar-me, GRÁTIS, o folheto sobre o curso de:

....

indicar o Curso desejado

NOME ....

RUA .... **Nº** ....

CIDADE .... **EST.** ....

ETV

NOSSOS CURSOS SÃO APROVADOS E REGISTRADOS PELO DEPARTAMENTO DO ENSINO TÉCNICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

FAÇA AGORA SUA ASSINATURA

da Revista Monitor de Rádio e Televisão

PREENCHA E NOS ENVIE O CUPOM ANEXO. O PAGAMENTO DEVERÁ SER FEITO POR MEIO DE VALE POSTAL OU CHEQUE, PAGÁVEL EM SÃO PAULO, EM NOME DA REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO.

CUPOM DE ASSINATURA

À
REVISTA MONITOR DE RÁDIO E TELEVISÃO
CAIXA POSTAL 30.277 — SÃO PAULO

NOME ....

ENDEREÇO ....

CIDADE .... **ESTADO** ....

☐ 1 ANO C/ REGISTRO (12 NÚMEROS) .... Cr$ 42,00
☐ 2 ANOS C/ REGISTRO (24 NÚMEROS) .... Cr$ 82,00

A partir do mês de ....

O PAGAMENTO SEGUE POR MEIO DE
☐ CHEQUE
☐ VALE POSTAL

O CINESCÓPIO APAGADO

Louis Facen

Nem sempre as coisas são como parecem à primeira vista. (ou à segunda . . .)

Certa manhã eu me dispunha a descansar um pouco depois de um conserto difícil, a fim de refrescar os "circuitos" de meu "computador". Nesse momento, recebi um telefonema de um cliente com a queixa de que o tubo de seu televisor havia se apagado. Ao telefone, sua voz parecia desesperada, porque estava certo de que teria de trocar o cinescópio. Traquilizei-o, explicando que muitos outros defeitos poderiam causar o mesmo sintoma. Anotei a marca e o modelo do televisor e fiquei sabendo que se tratava de um aparelho importado e transistorizado, de fabricação recente. Depois de avisá-lo que, no momento, eu estava muito ocupado (para dar a impressão de que iria prestar-lhe um grande favor) combinei que, logo mais à tarde, passaria em sua casa para examinar o aparelho.

Pensei que, provavelmente, se tratasse de um defeito na deflexão horizontal; comecei a procurar o esquema do aparelho e, após alguns minutos, o encontrei. Constatei então que, algum tempo antes, eu já havia consertado um aparelho daqueles, o qual havia apresentado o mesmo defeito. A causa havia sido a queima do transformador de saída horizontal, provavelmente por falta de "tropicalização" do mesmo; mentalmente já estava me preparando para novamente enfrentar uma troca de "fly-back".

Depois do almoço, arrumei a mala de ferramentas e tomei um táxi para a casa do meu cliente. Depois de algumas voltas — não sei se para aumentar o preço da corrida ou se em consequência das obras do metrô — cheguei finalmente ao meu destino.

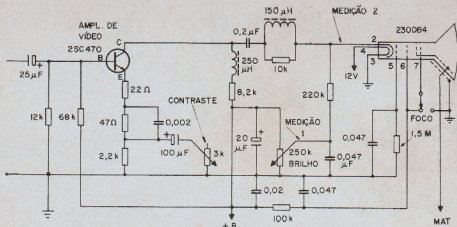
Fui calorosamente recebido pelo meu cliente e, logo depois de um cafezinho e um bate-papo, fomos examinar o "doente".

O aparelho me parecia semi-novo e já estava colocado sobre a mesa, em posição bem cômoda para ser examinado. Retirei a tampa traseira e fiz uma vistoria geral nos fios e nas soldas; tudo estava como ao sair da fábrica, o que sempre é um alívio, porque os aparelhos "fuçados" costumam dar muita dor de cabeça.

Examinei o transformador de saída horizontal e minha suspeita parecia não ter fundamento. Para prosseguir no exame, conectei o cabo de força na tomada e liguei o televisor. O filamento do cinescópio acendeu e tudo indicava um defeito na deflexão horizontal. Desliguei novamente o aparelho para testar a continuidade do TSH com o multímetro. Ao encostar a mão na ligação que leva ao ultor do tubo, levei um choque "daqueles", que me fez até ver estrelas. Tratava-se de uma descarga da tensão acumulada no capacitor formado pelo "aquadag" e o revestimento interno do cinescópio. Depois de uma breve pausa para a recuperação deste acidente, que me fez lembrar o princípio de funcionamento da cadeira elétrica, até o meu cliente começou a achar perigosa a profissão de técnico de TV.

Concluindo, com esse teste, de que havia alta tensão, voltei minhas suspeitas para outro setor do circuito. Comecei a estudar a parte do esquema representada pela Fig. 1. O mais provável era um defeito no controle de brilho. Com o voltímetro, medi a tensão do cursor (terminal central) deste controle para a massa. Ao ajustar esse potenciômetro, essa tensão variava entre 0 e 60 volts, o que indicava um funcionamento normal.

Fazendo uma segunda medição desta mesma tensão, porém agora diretamente no catodo (pino 2 do soquete) do cinescópio 230DB4, verifiquei

Figura 1

com surpresa que aí a variação era de somente 30 a 35 volts, ao ser ajustado o controle de bilho sobre seu percurso completo. Então, o problema está aqui, pensei comigo mesmo, porque a elevada tensão no catodo leva o tubo ao corte. Tirei um pedaço de fio da mala de ferramentas e liguei o pino 2 do cinescópio diretamente à massa e, com satisfação, vi a tela se iluminar. Pensando num provável curto-circuito ou fuga interna no canhão do tubo, resolvi retirar o soquete e repetir a medição de tensão feita anteriormente.

Como a situação permaneceu inalterada, avisei ao meu cliente, que assistia atentamente aos meus trabalhos, de que o tubo já se encontrava "fora de perigo". Enquanto ele sorria aliviado eu notei, no esquema, que o único responsável poderia ser o capacitor de 0,2 µF, que acopla os sinais de vídeo do coletor do transistor 2SC470 ao catodo do tubo. Com uma pequena faca, interrompi a ligação do circuito impresso de um dos lados do capacitor, desligando-o, desse modo.

Ligando novamente o televisor, o controle de brilho passou a atuar perfeitamente; estava assim descoberto o causador do defeito. Testando o capacitor com o multímetro, constatei que, efetivamente, apresentava uma "fuga" muito elevada.

Como podemos ver, os defeitos podem ser descobertos sem a necessidade do ferro de soldar, ao contrário do que pensam muitos técnicos principiantes, que somente começam a tirar conclusões depois de terem transformado o circuito impresso numa chapa carbonizada.

Trocado o capacitor defeituoso por um novo, de mesma capacidade, e restabelecida a ligação cortada, o televisor voltou a funcionar. Ao observar a imagem, notei que estava com falta de altura e linearidade vertical. Observando durante a transmissão círculos na imagem, recalibrei estes controles, não sem antes ter-me certificado de que a tensão da rede era normal.

Como existem aparelhos que adquirem novos defeitos antes do técnico ter chegado à primeira esquina, deixamos o televisor ligado por uns 15 minutos, para ter certeza da "solidez" do conserto. Durante esse tempo, assistimos a programas dos diversos canais e constatamos que, no canal 7, o quadro perdia frequentemente o sincronismo. Como nos canais restantes o sincronismo estivesse perfeito, conclui que deveria tratar-se de um problema de antena.

Pedi ao meu cliente para fazer uma verificação na antena. Subimos ao terraço superior da casa, onde se achava instalada a antena. Meu cliente logo notou que a mesma apontava para uma direção ligeiramente diferente daquela na qual fora instalada originalmente. O vento forte, durante uma tempestade, deve tê-la deslocado de sua posição certa. Colocamo-la na posição original e descemos, para verificar os resultados. Com satisfação constatamos que, não somente o canal 7 agora estava com sincronismo perfeito, como também havia melhorado visivelmente a definição, em quase todos os canais.

Como agora tudo estivesse perfeito, parafusei novamente a tampa traseira no televisor. Pelos elogios do cliente, notei que estava satisfeito com o meu trabalho e, assim, achei oportuno o momento para apresentar a conta. Depois de acertarmos essa parte, a mais interessante do conserto, aliás, despedimo-nos, e voltei à oficina.

Ω

TRANSISTORES

PARA RÁDIO E TV

BAIXA POTÊNCIA

TO-18

Lock-fit

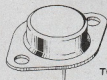
SOT-30

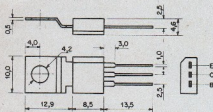
TO-92

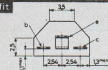
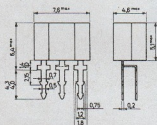
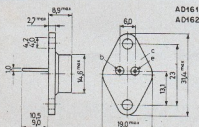
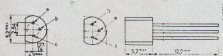
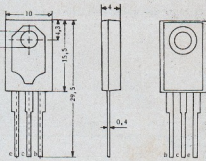
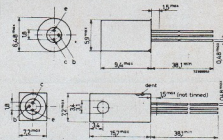
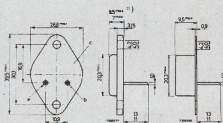
Tipo	Polaridade	V_{CEO} máx (V)	I_{CM} / I_C* máx (mA)	P_{tot} máx (mW)	f_T (MHz)	h_{fe} / h_{FE}*	Invólucro	Aplicações Típicas
AF239	PNP	15	15*	60	650	33*	TO-18	TV-Amplificador de RF (UHF)
BC107	NPN	45	200	300	300	125-500	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC108	NPN	20	200	300	300	125-900	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC109	NPN	20	200	300	300	240-900	TO-18	AF-Pré-amplificador (baixo ruído)
BC147	NPN	45	200	250	300	125-500	Lock-fit	Equivalente ao BC107
BC148	NPN	20	200	250	300	125-900	Lock-fit	Equivalente ao BC108
BC149	NPN	20	200	250	300	240-900	Lock-fit	Equivalente ao BC109
BC157	PNP	45	200	250	150	75-260	Lock-fit	Equivalente ao BC177
BC158	PNP	25	200	250	150	75-500	Lock-fit	Equivalente ao BC178
BC159	PNP	20	200	250	150	125-500	Lock-fit	Equivalente ao BC179
BC177	PNP	45	200	300	150	75-260	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC178	PNP	25	200	300	150	75-500	TO-18	AF-Amplificador. TV - Uso geral
BC179	PNP	20	200	300	150	125-500	TO-18	AF-Pré-amplificador (baixo ruído)
BC237	NPN	45	200	300	300	125-500	SOT-30	Plástico equivalente ao BC107
BC238	NPN	20	200	300	300	125-900	SOT-30	Plástico equivalente ao BC108
BC239	NPN	20	200	300	300	240-900	SOT-30	Plástico equivalente ao BC109
BC327	PNP	45	1000	625	100	>40*	TO-92	AF-Driver e saída até 2,2 W
BC328	PNP	25	1000	625	100	>40*	TO-92	AF-Driver e saída
BC337	NPN	45	1000	625	200	>40*	TO-92	Complementar do BC327
BC338	NPN	25	1000	625	200	>40*	TO-92	Complementar do BC328
BF115	NPN	30	30*	145	230	45-165*	TO-18	RF-Uso Geral até 300 MHz
BF167	NPN	30	25*	130	350	57*	TO-18	TV-FI Vídeo controlada por CAG
BF173	NPN	25	25*	260	550	85*	TO-18	TV-FI Vídeo (último estágio)
BF180	NPN	20	20*	150	675	45*	TO-18	TV-Amplificador de RF (UHF)
BF181	NPN	20	20*	150	600	28,5	TO-18	TV-Oscilador/misturador (UHF)
BF182	NPN	20	15*	150	650	20*	TO-18	TV-Misturador em seletor (VHF/UHF)
BF183	NPN	20	15*	150	800	25*	TO-18	TV-Oscilador em seletor (VHF/UHF)
BF184	NPN	20	30*	145	300	115*	TO-18	AM/FM - Conversor e ampl. de RF/FI
BF185	NPN	20	30*	145	220	67*	TO-18	AM/FM-Conversor e ampl. RF/FI
BF194	NPN	20	30*	250	260	115*	Lock-fit	Equivalente ao BF184
BF195	NPN	20	30*	250	200	67*	Lock-fit	Equivalente ao BF185
BF200	NPN	20	20*	150	650	30*	TO-18	TV-Amplif. de RF em seletor (VHF)
BF254	NPN	20	30*	300	260	115*	SOT-30	AM/FM-Conversor e ampl. de RF/FI
BF255	NPN	20	30*	300	200	67*	SOT-30	AM/FM-Conversor e ampl. de RF/FI

(sombreado) Germânio
(branco) Silício

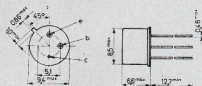
MÉDIA POTÊNCIA

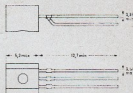
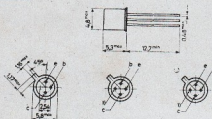
Tipo	Polaridade	V_{CEO} V_{CBO}* máx (V)	I_{CM} I_C* máx (A)	P_{tot} máx (W)	f_T (MHz)	h_{FE}	Invólucro	Aplicações Típicas
AC128	PNP	16	1*	1	1,5	55–175	TO-1	AF-Driver e saída até 4 W
AC187	NPN	25*	2	1	5	100–500	TO-1	AF-Saída até 3 W (com AC188)
AC188	PNP	25*	2	1	1,5	100–500	TO-1	Complementar do AC187
AD161	NPN	32*	3	4	3	80–320	SOT-9	AF-Saída até 10W (com AD162)
AD162	PNP	32*	3	6	1,5	80–320	SOT-9	Complementar do AD161
BD115	NPN	245*	0,2	6	145	60	TO-5	AF-Saída até 2 W TV- Saída de vídeo
BD135	NPN	45	1,5	6,5	250	40–250	TO-126	AF-Driver e saída . TV
BD136	PNP	45	1,5	6,5	75	40–250	TO-126	Complementar do BD135
BD137	NPN	60	1,5	6,5	250	40–160	TO-126	AF- Driver e saída até 7 W . TV
BD138	PNP	60	1,5	6,5	75	40–160	TO-126	Complementar do BD 137
BD139	NPN	80	1,5	6,5	250	40–160	TO-126	AF-Driver e saída até 7 W . TV
BD140	PNP	80	1,5	6,5	75	40–160	TO-126	Complementar do BD139
BF177	NPN	60	0,05	0,6	120	>20	TO-5	TV Portátil - Saída de vídeo
BF178	NPN	115	0,05	1,7	120	>20	TO-5	TV de mesa - Saída de vídeo
BF179	NPN	115	0,05	1,7	120	>20	TO-5	TV a cores - Ampl. R-Y, G-Y, B-Y
BF336	NPN	180	0,10	3,0	>80	>20	TO-5	TV-Saída de vídeo. TV a cores - Ampl. G-Y
BF337	NPN	200	0,10	3,0	>80	>20	TO-5	TV a cores - Saída de vídeo RGB ou R-Y
BF338	NPN	225	0,10	3,0	>80	>20	TO-5	TV-Saída de vídeo. TV a cores-Ampl. B-Y

ALTA POTÊNCIA

Tipo	Polaridade	V_{CEO} V_{CBO}* máx (V)	I_{CM} I_C* máx (A)	P_{tot} máx (W)	f_T MHz	h_{FE}	Invólucro	Aplicações Típicas
AD149	PNP	50*	3,5*	32,5	0,5	30–100	TO-3	AF-Saída em auto-rádio e Hi-Fi
BD181	NPN	45	15	78	–	20–70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 40 W
BD182	NPN	60	15	117	–	20–70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 80 W
BD183	NPN	80	15	117	–	20–70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 120 W
BD201	NPN	45	12	55	3	30	SOT-67	AF-Saída Hi-Fi até 40 W
BD202	PNP	45	12	55	3	30	SOT-67	Complementar do BD201
BD203	NPN	60	12	55	3	30	SOT-67	AF-Saída Hi-Fi até 80 W
BD204	PNP	60	12	55	3	30	SOT-67	Complementar do BD203
BU105	NPN	1500 1)	2,5	10	7,5	8	TO-3	TV-Saída horizontal alta tensão
IB101	NPN	20	3	10	150	120	A	AF-Saída em auto-rádio e Hi-Fi até 10 W
IB102	PNP	20	3	10	150	120	A	Complementar do IB101
2N3055	NPN	100*	15*	115	>0,8	20–70	TO-3	AF-Saída Hi-Fi até 120 W e uso geral

(sombreado) Germânio 1) V_{CERM}
(branco) Silício

Dimensões em mm

TRANSISTORES

PARA RÁDIO E TV

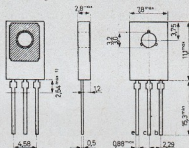
TO-5

BD115 BF177 BF178 BF179 BF336 BF337 BF338

TO-92

BC327 BC328
BC337 BC338

TO-18

BC107	BF115	AF239
BC108	BF167	BF180
BC109	BF173	BF181
BC177	BF184	BF182
BC178	BF185	BF183
BC179		BF200

1) - Terminal ligado ao invólucro

TO-126

BD135
BD136
BD137
BD138
BD139
BD140

Dimensões em mm

Significado dos símbolos utilizados

V_{CEO} – Tensão contínua coletor-emissor (base aberta)
V_{CBO} – Tensão contínua coletor-base (emissor aberto)
V_{CERM} – Valor de pico da tensão coletor-emissor (R_{BE} <100Ω)
I_{CM} – Valor de pico da corrente de coletor
I_C – Corrente contínua de coletor
P_{tot} – Potência dissipada total
f_T – Frequência de transição
h_{FE} – Ganho em corrente contínua
h_{fe} – Ganho em corrente alternada
R_{BE} – Resistência externa entre base e emissor

TESTE VOCÊ MESMO/...

RESPOSTAS

1) Na televisão em cores o sinal cromático é transmitido na parte das freqüências altas de vídeo, numa faixa de 2,6 a 4,2 MHz, com a portadora em 3,58 MHz em relação à portadora de vídeo. O "trap" de 3,58 MHz é normalmente acionado por uma chave eletrônica, comandada pelo BURST, a fim de reduzir a largura total do canal Y para 2,6 MHz, evitando-se assim que as informações de croma entrem na matriz através do canal Y. Na transmissão em branco e preto o "trap" deixa de funcionar e o canal de luminância Y opera na sua largura total, de zero até 4,2 MHz.

2) As manchas solares, as quais permitem calcular o tempo da rotação do sol, têm uma grande influência sobre as comunicações terrestres. Elas reaparecem com intensidade máxima em intervalos fixos, a cada 11 anos. Essas manchas são centros de violentos ciclones, formados pelo hidrogênio da atmosfera solar, os quais provocam fortes distúrbios eletromagnéticos. Durante o mínimo das manchas solares, as comunicações são ótimas e se pode escutar uma emissora sobre, aproximadamente, o dobro da distância do que seria possível durante a máxima atividade solar.

3) Nos contadores eletrônicos e nos sensores das máquinas leitoras dos cartões perfurados, emprega-se o circuito conformador. Ele é essencialmente um disparador Schmitt, cuja saída é um impulso de onda quadrada de polaridade correta, a fim de acionar os circuitos flip-flop dos contadores binários. O conformador é controlado normalmente por um fotocondutor em função da incidência da luz sobre o mesmo. A alteração da polaridade do sinal de saída, quando necessário, é feita pela diferenciação e limitação do impulso no sentido contrário.

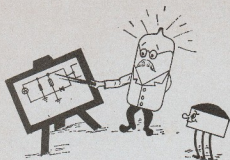
4) O circuito Darlington consiste na ligação especial de dois transistores pelo acoplamento direto. O emissor do primeiro transistor é ligado diretamente na base do segundo, com os dois coletores conectados juntos. Este par de transistores é acondicionado em um único invólucro e é equivalente a um só transistor de altíssimo ganho. Uma vantagem adicional da configuração Darlington é a alta impedância de entrada, que é proporcional ao ganho do primeiro transistor e à impedância base-emissor do segundo. A ligação Darlington pode se estender a três ou mais transistores mas, comercialmente, ela pode ser obtida somente com dois.

5) A interferência de um transmissor depende, na maior parte, da geração dos harmônicos. Como o número de harmônicos e sua intensidade é proporcional à distorção do sinal, a operação em classe A, que apresenta a menor distorção para uma dada potência, proporciona menos interferência do que o funcionamento em classe B e C. Para os melhores resultados, cada estágio deve trabalhar somente com a mínima excitação necessária. Como na transmissão em SSB a maioria dos estágios funciona em classe A, este tipo de transmissão, quando operado corretamente, proporciona menos interferência do que os outros. Nos transmissores que trabalham em classe C, as interferências podem ser eliminadas pela cuidadosa blindagem interna dos estágios e pelo emprego de filtros passa-baixos, tanto na antena como na rede CA.

6) As caixas acústicas são construídas para a reprodução das baixas freqüências, sendo que assim têm pouca ou nenhuma influência sobre as médias e altas frequências. Em vista disso costuma-se colocar, em muitos casos, o "tweeter", ou seja, o reprodutor de agudos por fora da caixa acústica. A menor eficiência é proporcionada pelo bafle do tipo infinito, que é apropriado para os alto-falantes com a suspensão do cone muito flexível. Neste tipo de gabinete, a onda de retorno, proveniente da traseira do cone, é cancelada no interior da caixa com material absorvente acústico. O tipo bass-reflex tem uma eficiência maior, porque acrescenta a onda de retorno em fase com a onda frontal do falante, através do pórtico. A máxima eficiência é conseguida com as cornetas. Normalmente elas funcionam num canto da sala, de modo que as paredes atuam como um prolongamento da corneta. Isto, por sua vez, representa o acoplamento ideal do falante ao ar. Estas cornetas são uma réplica das metálicas, usadas em audição pública.

UM NATAL FELIZ...

MIL VENTURAS NO ANO QUE SE APROXIMA...

SÃO OS VOTOS DOS COLABORADORES E FUNCIONÁRIOS DA REDAÇÃO DESTA REVISTA.

SEÇÃO DO PRINCIPIANTE

A FABRICAÇÃO DE DISCOS FONOGRÁFICOS

(CURSO BÁSICO DE ELETRÔNICA)

O corte do "acetato".

Conforme já tivemos oportunidade de ver em artigos anteriores, o processo da fabricação dos discos fonográficos têm como ponto de partida uma fita magnética de qualidade especial, contendo a gravação original, ou, alternativamente, uma cópia dessa fita, de mesmo nível de qualidade. Essa fita é tocada em um equipamento de alta categoria, e o sinal de áudio assim produzido vai, então, para a máquina de corte do disco original.

Antes de entrar propriamente no âmago do assunto, convém esclarecer que a produção dos discos que hoje se vendem aos milhões, é uma técnica altamente refinada, exigindo uma enorme experiência que só pode ser conseguida através de longos anos de trabalho nesse setor, além de uma atualização constante dos conhecimentos técnicos e práticos e da renovação frequente do equipamento.

A máquina de corte tem duas funções básicas:

1º) Abrir no disco virgem um sulco em espiral, partindo das bordas do disco e chegando até um certo ponto mais ou menos próximo do centro do mesmo. Para abrir esse sulco, a máquina possui uma cápsula ou cabeça gravadora munida de uma agulha de formato especial, como se ilustra na Fig. 1. O disco gira a uma velocidade de rotação constante, rigorosamente determinada (33 1/3 rotações por minuto, no caso dos discos LP modernos), enquanto a cápsula de gravação é lentamente deslocada da beira para o centro do disco, por meio de um mecanismo de precisão;

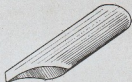



Figura 1

Agulha para o corte do disco virgem, com ponta terminando em bizel.

2º) Gravar no sulco assim aberto as ondulações de formas correspondentes às do som que se deseja reproduzir. Para esse fim, a cápsula de gravação é dotada de um dispositivo ou transdutor eletro-mecânico, capaz de transformar o sinal de áudio (monofônico) em vibrações mecânicas transversais à direção do sulco. Essas vibrações transversais da agulha produzem no sulco uma **ondulação lateral** ou **modulação** lateral (Fig. 2).

Nos primórdios da técnica de reprodução fonográfica, a agulha vibrava verticalmente (para cima e para baixo), produzindo uma **ondulação vertical.**

Para cortar o sulco e registrar fielmente no mesmo as ondulações microscópicas que reproduzem a forma de onda do som, é necessário que o disco virgem seja constituído de um material macio, adequado a essa operação. Os discos originais antigos eram feitos de uma composição de cêra ou de um material mais duro, revestido com uma camada de cêra. Os originais moder-

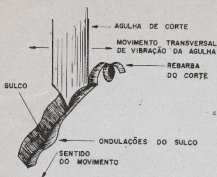



Figura 2

Sulco ondulado aberto pela agulha no disco virgem.

nos são feitos de laca sintética, o principal ingrediente da qual é o acetil celulose, etil celulose ou nitrocelulose. A primeira dessas substâncias foi muito empregada em trabalhos amadores de gravação, e deu origem à denominação errônea de "acetato", que ficou mais ou menos consagrada pelo uso.

A nitrocelulose é preferida nos trabalhos profissionais, devido às suas características mais favoráveis, embora seja uma substância muito inflamável, que deve ser manipulada com cuidados especiais.

A cápsula de gravação pode ser de vários tipos, citando-se, por exemplo, as cabeças magnéticas e as de cristal piezoelétrico. Na Fig. 3 ilustra-se o desenho esquemático de uma cabeça magnética usada para gravação no sistema lateral acima descrito. No entreferro de um ímã permanente se coloca uma armadura pivoteada

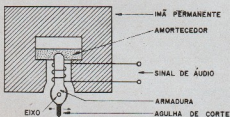



Figura 3

Desenho esquemático de uma cápsula magnética para o corte do disco virgem.

em um eixo fixo, e que contém a agulha de corte na sua extremidade inferior. O corpo da armadura é envolvido por uma bobina, à qual se aplica o sinal de áudio procedente do amplificador usado para a gravação.

De conformidade com o sentido momentâneo da corrente através da bobina, a armadura se magnetiza numa determinada polaridade, sendo defletida pela força magnética que nela exercerá os pólos do ímã permanente. Invertendo-se o sentido da corrente no semi-ciclo seguinte do sinal de áudio, a armadura se magnetizará na polaridade oposta e sua deflexão se dará para o outro lado. Essas deflexões alternadas da armadura, para um e para outro lado, produzem na agulha o movimento de vibração transversal adequado para produzir no sulco as ondulações laterais.

A extremidade superior da armadura está mergulhada no interior de uma substância elástica que atua como amortecedora e, ao mesmo tempo, faz com que a armadura permaneça na posição central, quando nenhum sinal de áudio estiver aplicado à bobina (posição de repouso).

A qualidade da gravação muito depende do desempenho da cápsula e das características das agulhas de corte. Estas últimas são, geralmente, feitas de safira. O diamente seria o material ideal para a confecção dessas agulhas, mas o seu corte e polimento, nas dimensões pequenissimas exigidas, é uma tarefa que ultrapassa as possibilidades dos recursos utilizáveis.

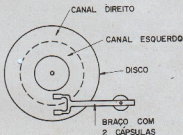



Figura 4

Gravação estereofônica em disco, com dois sulcos independentes.

Trataremos, nas seções seguintes, da maneira como se confecciona a sequência de matrizes, a partir do original, até se chegar às matrizes de passagem. Voltaremos, depois, a cuidar de alguns aspectos referentes aos problemas gerais da gravação dos discos fonográficos.

Gravações estereofônicas em discos

A gravação estereofônica em discos foi idealizada, nos primórdios do desenvolvimento da técnica, por dois processos distintos: o primeiro, usando dois sulcos independentes para os canais esquerdo e direito, como se indica na Fig. 4. Esse processo tem inúmeros inconvenientes, sendo o mais grave a dificuldade para se ajustar as duas cápsulas nos pontos exatamente correspondentes dos dois sulcos; por esse motivo, jamais chegou a se tornar comercial.

O segundo processo é usado atualmente e consiste em se efetuar em um mesmo sulco as gravações relativas aos dois canais.

Já vimos que a gravação de um disco monofônico se faz pela modulação (ou ondulação) lateral ou transversal do sulco, em sentido horizontal. Vimos também que, logo após a invenção do fonógrafo, a técnica inicialmente usada foi a da modulação do sulco em profundidade, isto é, no sentido vertical.

Vislumbra-se, portanto, a seguinte possibilidade: efetuar-se a gravação binaural com dupla modulação do sulco, tendo-se a componente de modulação horizontal em correspondência com o canal direito, e a componente de modulação vertical em correspondência com o canal esquerdo.

A principal desvantagem desse processo reside na desigualdade que existe espontâneamente entre as duas componentes de modulação do sulco, exigindo uma posterior e problemática equalização.

O processo utilizado atualmente é o chamado 45-45, que consiste no seguinte: a gravação de um canal é efetuada segundo as vibrações da agulha no sentido AA' (Fig. 5), inclinado de 45º em relação ao plano da superfície do disco (plano horizontal, quando o disco está na posição normal, ao ser tocado), enquanto que a gravação do outro canal é efetuada no sentido BB', também inclinado de 45º em relação à superfície do disco. As direções AA' e BB' são perpendiculares entre si.

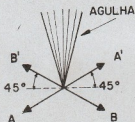



Figura 5

Sentidos de modulação do sulco em uma gravação binaural.

O processo de modulação 45-45 tem a vantagem de que os dois canais são gravados em igualdade de condições, não havendo necessidade de se fazer uma compensação adicional.

Na reprodução de uma gravação estereofônica, a agulha oscila segundo uma composição de movimentos vibratórios nos dois sentidos acima assinalados. Ilustramos na Fig. 6 os sentidos de vibração da agulha para alguns casos particulares de sinais gravados nos canais direito e esquerdo.

Naturalmente, há um número ilimitado de configurações, além das apresentadas nessa ilustração, e que correspondem a todas as relações que se possa imaginar entre os sinais gravados no canal direito e no esquerdo.

Agora, uma observação muito importante: Se colocarmos um disco monofônico no prato de um fonógrafo estéreo, a agulha oscilará no sentido HH' (horizontal), pois o sulco desse disco é modulado apenas nesse sentido.

Como a Fig. 6 indica, desse movimento resultarão dois sinais iguais e em fase, que serão aplicados aos dois alto-falantes do equipamento. Se, por outro lado, tocarmos um disco estereofônico em um fonógrafo monaural, a cápsula será sensível apenas à componente horizontal do movimento da agulha, e a reprodução no alto-falante será um compromisso monofônico da gravação binaural.

Nos dois casos mencionados, o sistema estereofônico 45-45 é compatível com o sistema monofônico convencional, ou seja: um disco monofônico pode ser tocado em um fonógrafo estereofônico, proporcionando uma reprodução monaural; um disco estereofônico pode ser tocado em um fonógrafo monofônico, proporcionando também reprodução monaural.

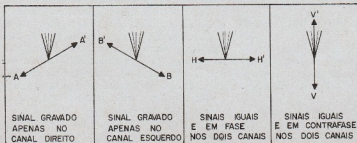
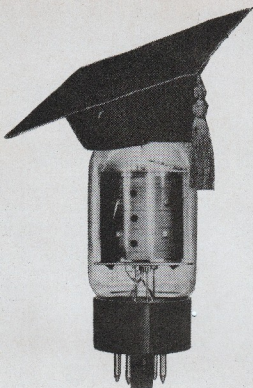



Figura 6

Composição de movimentos vibratórios da agulha para alguns casos particulares de sinais gravados em um e outro canal.

PERMITA-ME QUE ME APRESENTE. VOCÊ TALVEZ NÃO SE LEMBRE DE MIM, POIS MUDEI BASTANTE. NÓS NOS CONHECEMOS HÁ UNS QUINZE ANOS ATRÁS, QUANDO MEU NOME ERA 6DQ6. DESDE ENTÃO, ME DESENVOLVI UM BOCADO. FIZ ESTÁGIO DEPOIS DE ESTÁGIO NOS LABORATÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO DA RCA. OBTIVE SUCESSIVAMENTE OS GRAUS DE BACHAREL, DE MESTRE, E, RECENTEMENTE, DE DOUTOR EM DEFLEXÃO HORIZONTAL. AGORA MEU NOME COMPLETO É 6GW6/6DQ6B-RC. ESTOU ÀS SUAS ORDENS PARA SERVI-LO.

ÁUDIO-AMPLIFICADOR 250 W COM TRANSISTORES DE SILÍCIO

Colaboração IBRAPE

AMPLIFICADOR PARA APLICAÇÕES PROFISSIONAIS, CUJA CONSTRUÇÃO SE RECOMENDA APENAS AO MONTADOR EXPERIENTE.

O aparelho apresentado neste artigo vem estender consideravelmente a faixa de potência dos amplificadores transistorizados.

Apesar de ser indicado para sonorização de grandes ambientes — salões de baile, auditórios, estúdios — as suas características de distorção e resposta de frequência são comparáveis às dos melhores aparelhos de alta fidelidade.

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Para o projeto deste amplificador foi utilizado o circuito tipo ponte, em virtude das vantagens que este apresenta quando utilizado com transistores.

O princípio de funcionamento do circuito ponte poderá ser compreendido com auxílio da figura 1. M e M' são dois amplificadores de potência, com características elétricas idênticas. A carga (alto-falante) está ligada entre os pontos centrais D e D' dos estágios de saída.

Em condições de repouso, ambos os terminais da carga estarão no mesmo potencial, que é a metade da tensão da fonte.

Quando forem injetados dois sinais de igual amplitude e **mesma fase** nas entradas dos amplificadores, os sinais de saída serão idênticos em fase e amplitude. Ambos os terminais da carga possuirão o mesmo potencial instantâneo; portanto, a **diferença** de tensão entre os terminais D e D' permanece igual a zero e nenhuma potência será entregue à carga. Em outras palavras, esta configuração apresenta alta imunidade (rejeição) aos sinais de "modo comum".

Esta vantagem não se restringe aos sinais de entrada. Qualquer tipo de interferência que influa igualmente nos dois canais será eliminado ou atenuado na carga. Assim, o ronco da fonte que penetra pela linha de alimentação, também será suprimido na carga.

Quando os sinais aplicados em M e M' forem iguais e com fases opostas, as tensões instantâneas das saídas também estarão defasadas em 180°; portanto, quando D atingir o pico positivo de sua excursão, D' estará no pico negativo. A tensão pico a pico aplicada à carga corresponde à diferença entre as tensões D e D', isto é:

$$V_{carga\ (p.p.)} = V_{pp} - V'_{pp}$$

Uma vez que o sinal em D' é idêntico ao sinal em D, podemos connsiderá-lo como o negativo deste. Logo:

$$V_{carga\ (pp)} = V_{pp} - (-V_{pp}) = 2\ V_{pp}$$

Figura 1

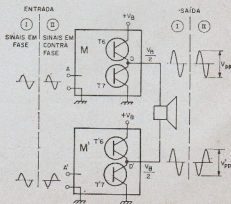
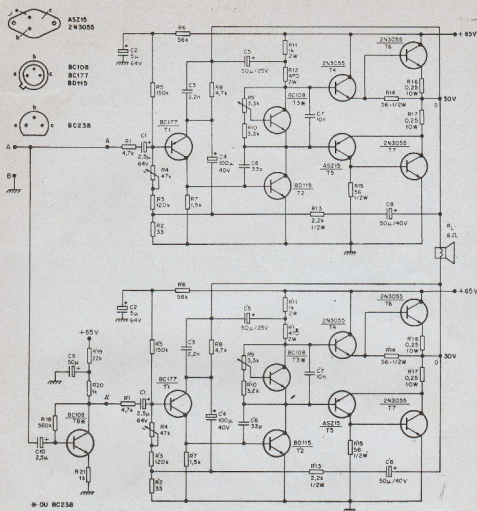



Figura 2

Evidencia-se então que uma das vantagens do circuito ponte é de proporcionar o dobro da excursão que seria possível obter com um circuito push-pulll tipo quase-complementar. Isto significa uma potência na carga 4 vêzes maior, considerando que a tensão de alimentação permaneça a mesma.

CARACTERÍSTICAS

— Potência de saída 250 W
— Impedância de carga nominal ..... 6 Ω
— Sensibilidade para 250 W (1kHz) .. 400 mV
— Impedância de entrada .... 60 kΩ
— Tensão de alimentação CC .... 65 V
— Consumo sem sinal .... 120 mA
— Consumo para 250 W (6 Ω) .... 6 A
Distorção:
a 200 W (1 kHz) .. 0,2%
a 250 W (1 kHz) .. 1,4%

DESCRIÇÃO DO CIRCUITO

O esquema completo do amplificador está ilustrado na figura 2. Pode-se considerá-lo como constituído por dois amplificadores e um inversor de fase.

O sinal de entrada, injetado entre os terminais A e B, será aplicado simultâneamente à entrada do amplificador M e à base de T_8. Em virtude da forte realimentação negativa introduzida pelo resistor

de emissor R_{21}, o sinal de coletor apresenta amplitude idêntica ao de base, porém com polaridade oposta. Esse sinal é aplicado à entrada do amplificador M', sendo daí por diante processado por este modo idêntico ao de M.

O transistor T_1 (bem como T'_1) funciona como amplificador de tensão e conversor de impedâncias. T_2 é o transistor excitador. Utilizou-se nesta função um BD115, trabalhando com uma corrente de repouso de 22 mA. O sinal de coletor de T_2 é aplicado diretamente à base de T_5 e, por intermédio de T_3, à base de T_4. Os transistores T_5 e T_4 são complementares, operando como inversores de fase e excitadores do estágio de saída T_6/T_7.

O capacitor C_9 em série com R_{13} fornece realimentação negativa de C.A. A estabilização em C.C. é obtida mediante o resistor R_8 que vai ligado ao emissor de T_1. O capacitor C_3 em paralelo com o resistor mencionado, limita a resposta de frequência e evita o aparecimento de oscilações parasitas. Idêntica função tem C_8 ligado entre base e coletor de T_2.

A função do transistor T_3 e do potenciômetro R_9 é fixar o ponto de trabalho dos transistores T_4 e T_5, determinando assim a corrente quiescente do estágio de saída. O transistor T_3 está em contato térmico com os transistores de saída, a fim de estabilizar o ponto de trabalho de T_6 e T_7 em todas as temperaturas de funcionamento.

O potenciômetro R_4 é usado para ajustar a tensão do ponto médio do estágio de saída, que deverá ser igual ao valor indicado no esquema.

MONTAGEM

Tratando-se de um circuito de áudio, os cuidados de montagem são os usuais. Pode-se utilizar construção convencional ou placas de fiação impressa.

O desenho da figura 3 mostra a fiação impressa para meio-amplificador. Esta não inclui o circuito associado ao transistor T_8, que deverá ser montado à parte ao lado da correspondente placa impressa (M' no esquema).

A figura 4 indica a posição dos componentes na placa de

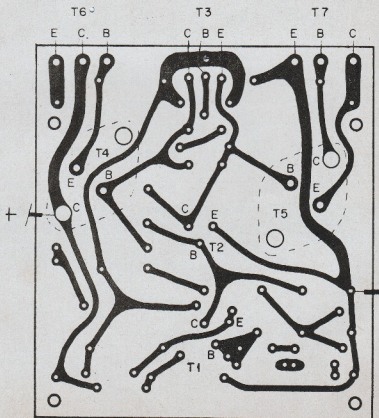



Figura 3

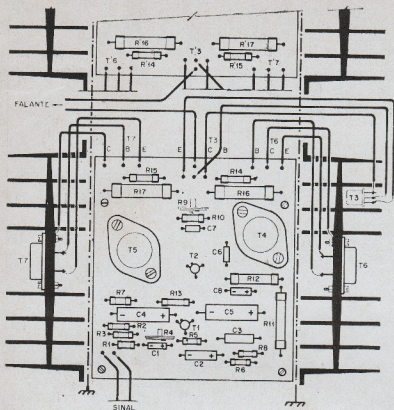



Figura 4

fiação. Os dissipadores de T_6 e T_7 (bem como T'_6 e T'_7) deverão ser montados fora da placa, em posição vertical, a fim de que se obtenha ventilação suficiente.

O tipo de dissipador ilustrado é o RSN220 (fabricação Braseie) cuja resistência térmica de 1,8°C/W o torna adequado a esta função.

Na mesma figura nota-se a posição do transistor T_3 próximo do dicipador do T_6. Este transistor (BC108) pode ficar encaixado no dissipador, sendo porém essencial que esteja **eletricamente isolado** deste último. Nesta posição pode-se também colocar um BC238, cujo invólucro plástico dispensa a necessidade de isolação.

O dissipador de T_5 pode ser montado diretamente sobre a face isolante da placa impressa, enquanto que o de T_2 é simplesmente encaixado na carcaça deste transistor. Em todos os casos, é imprescindível o uso de graxa de silicone, para melhorar o contato térmico dos invólucros dos transistores com os respectivos dissipadores de calor. Alguns cuidados especiais que convém observar na montagem são os seguintes:

— devido às elevadas correntes do estágio de saída, a fiação de alimentação, bem como a de ligação à carga, deverá ficar afastada dos estágios de entrada e de um eventual pré-amplificador;

— os resistores R_{16}, R_{17}, R'_{16} e R'_{17} devem apresentar mínima diferença entre seus valores de resistência (5%).

DISSIPADORES

Estágio de saída: T_6 e T_7 — área 250 cm^2 (chapa de alumínio de 3 mm, montada verticalmente). O material deverá ser anodizado na cor preta fosca.

Estágio inversor: T_5 — área mínima de 34 cm^2 (chapa de alumínio de 2 mm, enegrecida).

Excitador: T_2 — área de 2 cm^2 (chapa de alumínio de 2 mm).

Os demais transistores dispensam dissipadores.

AJUSTE

Para ajuste do amplificador deve-se observar a seguinte sequência de operações:

1 — Não ligar carga alguma nem alto-falante entre os terminais D e D'.
2 — Desligar a alimentação do meio-amplificador M'.
3 — Por em curto-circuito os terminais A e B.
4 — Posicionar o cursor R_8 de maneira que a base de T_3 fique em "curto" com o coletor (transistor na máxima condução).
5 — Alimentar o meio-amplificador M, e ajustar R_8 até obter uma corrente de 60 mA (consumo total de M).
6 — Ajustar R_4 para obter 30 V entre os terminais D e a terra.
7 — Desligar a alimentação de M, ligar a de M' e repetir as etapas 3 até 6.
8 — Ligar a alimentação em ambas metades (M e M') do amplificador. Medir a tensão entre os pontos D e D'. O valor indicado deve ser inferior a 300 mV. Caso isto não ocorrer, retocar ligeiramente um dos potenciômetros, R_4 ou R'_4.
9 — Desfazer o "curto" entre A e B. Conectar a carga entre D e D' e injetar o sinal entre A e B, para o teste final de funcionamento.

ALIMENTAÇÃO

Um fonte de alimentação adequada é requisito essencial para se conseguir bom funcionamento deste amplificador. Por exemplo, o transformador deverá ser capaz de fornecer a corrente máxima sem excessiva queda de tensão nos enrolamentos. Os dados fornecidos a seguir permitem construir um transformador adequado para este aparelho, mesmo sob condições de funcionamento contínuo em máxima potência.

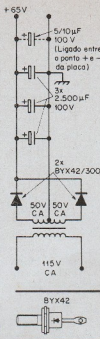



Figura 5

Núcleo perna central 5 cm; altura do pacote 7 cm.
Enrolamentos: primário — 144 espiras, fio emaltado, 1,5 mm;
secundário — 2 x 60 espiras, fio esmaltado 1,9 mm; usar isolação entre camadas.

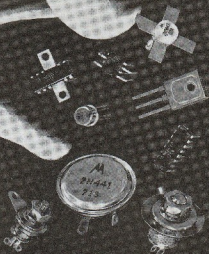
Devido à elevada corrente solicitada pelo circuito, usam-se retificadores tipo "profissional", capazes de suportar C.C. até 10 espiras. Estes diodos deverão ser montados em dissipadores de cobre ou alumínio de 2 mm, com acabamento fosco, e tendo cada um 16 cm² de área, no mínimo.

RESPOSTAS DO TESTE SIMULADO DA SEÇÃO RADIOAMADORISMO DA REVISTA ANTERIOR
Nº 295

RÁDIO-ELETRICIDADE

1) Estabilizar a frequência.
2) Grade, placa, catodo.
3) Watt.
4) Inversa.
5) Negativa.

LEGISLAÇÃO

1) DENTEL.
2) QRA = prefixo da estação; QSY = mudar de frequência; QTH = local da estação; QTR = horário; QAP = permanecer atento.
3) 1kW.
4) Livro de registro em dia.
5) (5) 4ª região
(3) 1ª região
(6) 2ª região
(1) 5ª região
(4) 1ª região
(2) 8ª região
(7) 7ª região

LIVROS EM REVISTA

TELEPHONY
Autor: J. Atkinson
Editor: Pitman
Idioma: Inglês

A literatura existente sobre a telefonia é bastante escassa, mesmo em inglês. Geralmente os estudiosos têm de recorrer a publicações editadas pelas poucas firmas grandes que atuam neste ramo, mas que obviamente só descrevem o seu sistema particular. O autor, sendo membro do departamento técnico do correio inglês, conhece todos os sistemas em uso e os descreve em dois volumes. O primeiro, cujo subtítulo é "General Principles and Manual Exchange Systems" trata, como o título o diz, dos princípios gerais e das centrais não automáticas, enquanto o segundo, com subtítulo "Automatic Exchange Systems", trata das centrais automáticas.

Ambos os volumes são obras fundamentais sobre o assunto. Embora escritos em 1950, foram os livros re-editados mais que 8 vezes, a última vez em 1970, e serviram e ainda servirão como "Bíblia" para muitos estudantes do ramo.

O primeiro volume (510 páginas em formato grande) trata nos seus primeiros 13 capítulos dos princípios e não de circuitos completos. São as noções fundamentais do som e da voz, apresentam os componentes diversos, símbolos e diagramas, descrevem os relés, os aparelhos receptores e transmissores e a sinalização. Os últimos capítulos tratam do cabeamento, proteção e instalação de aparelhos, e da aplicação prática dos sistemas descritos anteriormente, bem como da alimentação das centrais e do teste dos sistemas telefônicos. No segundo volume (872 páginas), os primeiros capítulos tratam dos objetivos e das vantagens dos sistemas automáticos. Seguem rápidas considerações a respeito do tráfego, a quantidade de equipamento comutador requerido, quando então são apresentados os diversos equipamentos automáticos, que são examinados sob todos os pontos de vista. Os últimos capítulos tratam da telefonia automática sobre distâncias maiores, da alimentação das centrais e dos problemas que surgem ao mudar-se de sistemas manuais para automáticos.

CONTROLE AUTOMATICO - Teoria e projeto

Autor: Plinio Castrucci
Editor: E. Blucher
Idioma: Português

O controle automático tem sido, neste século, uma tecnologia da mais alta repercussão, sendo que sua importância provém de substituir o trabalho humano nas tarefas monótonas e cansativas, permitindo ao mesmo tempo um aumento de qualidade, com pequena elevação de custos do equipamento.

O livro inicia com uma exposição sistemática das propriedades dos sistemas lineares em geral, passando então às qualidades e aos problemas do controle a realimentação, bem como aos métodos de projeto. Em seguida, são tratados os sistemas não-lineares e a teoria essencial para o projeto dos controles automáticos que agem segundo regras lógicas. Os problemas propostos em cada capítulo constituem o melhor meio para verificar a compreensão do texto.

A obra pode ser recomendada aos estudantes dos cursos de engenharia, mas também ao auto-didata que se queira aperfeiçoar nesta matéria.

BANDA LATERAL ÚNICA

Autor: E. Villamil
Editor: Hache
Idioma: Espanhol

O sistema de faixa lateral única (em inglês SSB e em castelhano BLU) está se popularizando rapidamente, também entre os radioamadores brasileiros, pelas vantagens que apresenta em relação à modulação por amplitude. O livro inicia apresentando todas as vantagens e explicando a modulação SSB. Analisa os sinais produzidos, apresenta os filtros mecânicos e os excitadores SSB. Passa em seguida à recepção, dedicando dois capítulos ao oscilador para a re-inserção da portadora e sua estabilidade. O capítulo 10 fala dos amplificadores lineares de potência e suas fontes de alimentação. Os dois últimos capítulos versam sobre medições em circuitos SSB e apresentam circuitos comerciais de transceptores.

CONSTRUÇÃO DE UM GERADOR DE ALTA FREQUÊNCIA PARA AQUECIMENTO DIELÉTRICO

2ª Parte

Prof. Henrique Goldberger
Eng. de Planejamento da
C.E.I. Ltda.

Na primeira parte deste artigo (V. número anterior — pág. 52) publicamos na Fig. 1 o circuito de RF de um gerador de alta frequência, utilizando válvula T-130-1. Para que seja obtida uma saída de energia de radiofrequência da ordem de 290 W à frequência de 13,56 MHz, esta válvula deverá ser operada nas seguintes condições:

Tensão anódica — 2 kV (valor médio)
Corrente anódica — 170 mA (valor médio)
Corrente de grade — 34 mA (valor médio)
Potência de entrada de anodo — 410 W
Dissipação anódica — 120 W
Classe de operação — classe C

O circuito de saída do oscilador é constituído por um secundário da bobina tanque (L_t), pelo capacitor C_3 e pela carga, que é normalmente constituída por outro capacitor, apresentando elevadas perdas dielétricas à frequência de operação.

Este capacitor, associado a C_3, forma com o enrolamento secundário da bobina tanque (L_t) um circuito ressonante em série, cuja sintonia deverá ocorrer a uma frequência aproximada de 13 MHz.

Em determinadas ocasiões, o capacitor C_3 poderá ser um capacitor variável, a fim de permitir a compensação das variações de capacidade da carga ao circuito e manter assim o secundário sempre em sintonia com a frequência de operação do gerador.

Fonte de Alimentação

Na Fig. 1 observa-se o circuito da fonte de alimentação do gerador de radiofrequência. Um transformador de alta tensão, T_1, fornece uma tensão de 2.220 V a um circuito retificador em ponte.

Este transformador deverá ter uma capacidade de para 520 volt-ampères e isolação entre enrolamentos capaz de suportar transientes de tensão de aproximadamente 20 kV.

A tensão fornecida pelo secundário do transformador T_1 é retificada por um circuito em ponte de onda completa, formado por doze diodos de silício tipo avalanche, cujas características transcrevemos a seguir:

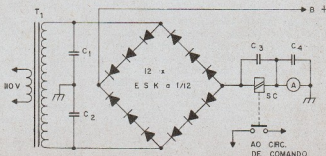
Tensão máxima de avalanche .... 1700 V
Tensão nominal recomendada .... 550 V
Corrente contínua máxima ...... 1,4 A
Corrente de carga recomendada .. 1 A

Estes diodos operam, neste circuito, com uma corrente média de 85 mA e estão sujeitos a uma corrente instantânea máxima de 268 mA; a tensão inversa máxima aplicada a cada um deles é de 1050 V.

A tensão de saída deste circuito é de 2 kV, apresentando um resíduo (ondulação ou "ripple") de 47% com frequência de 120 Hz; a eficiência de conversão do sistema é de aproximadamente 81%.

A linha de retorno de -B deste circuito é ligada à terra através de um relé de máxima, em

Figura 1

Fonte de alimentação do gerador de alta frequência, de 290 W.

série com o amperímetro. Este relé deverá ser do tipo dotado de contatos normalmente fechados (contatos abridores) com uma faixa de ajuste entre 100 e 300 mA; seu ajuste é feito para acionar a uma corrente de 170 mA.

O amperímetro em série com o relé de máxima tem por finalidade indicar a corrente anódica (I_a) da válvula osciladora. Este amperímetro poderá ser do tipo de ferro móvel ou bobina móvel, com escala de 0 a 300 mA.

Os capacitores C_3 e C_4, ligados respectivamente em paralelo com o relé de máxima e o miliamperímetro, têm por finalidade desviar à terra qualquer energia de RF que porventura retorne através da linha de -B. O valor desses capacitores deverá ser de 0,1 μF, 200 V.

O secundário do transformador de alta tensão T_1 está ligado em paralelo com dois capacitores em série, cuja união está ligada à terra. A função destes capacitores é evitar que qualquer energia de radiofrequência retorne à linha da rede de alimentação através dos enrolamentos do transformador de alta tensão. O valor recomendado para cada um destes dois capacitores é 0,01 μF, 5 kV.

O Circuito de Comando

O circuito de comando (Fig. 2) é constituído principalmente por uma chave magnética (RL_a) que possui a função de controlar a tensão aplicada ao primário do transformador de alta tensão, controlando assim o ciclo de funcionamento do gerador. Ao ser acionada esta chave, a tensão da rede é aplicada ao primário do transformador, alimentando assim com tensão +B o anodo da válvula osciladora, resultando em aplicação de energia de radiofrequência ao utilizador, durante o período em que estiver fechada.

Todo o circuito de comando é protegido por um fusível do tipo Diazed, de 10 ampères, que serve para proteger o circuito de filamento e alta tensão da válvula osciladora.

Logo após este fusível fica localizada uma chave seccionadora, de forma a permitir a ligação do filamento da válvula e, igualmente, alimentar todo o circuito de comando do gerador. Esta chave seccionadora deve possuir uma capacidade de corrente de ruptura superior a 10 A; poderá ser do tipo rotativo PACCO ou alavanca.

Uma lâmpada néon (NE-1) ligada à saída desta chave, indicará a presença de tensão de rede aplicada ao primário do transformador de filamento (T_F) e ao circuito de comando de alta tensão. Esta lâmpada poderá ser do tipo NE-56 ou NE-58. Estes dois tipos de lâmpadas possuem em sua base um resistor, de forma a não ser necessário realizar a ligação de um resistor externo em série com a tensão aplicada.

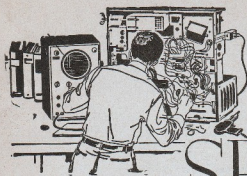
O contador RL_a tem por função controlar a tensão aplicada ao primário do transformador de alta tensão. Ao ser pressionado o botão de manobra "Liga RF" o contador RL_a fecha, sendo então auto-alimentado pelos seus próprios contatos. Outros contatos fechadores alimentam o primário do transformador de alta tensão, enquanto que um terceiro jogo de contatos fechadores alimenta uma segunda lâmpada néon (NE-2) cuja função é indicar que a válvula osciladora está recebendo alta tensão, disso resultando a saída de energia de radiofrequência no utilizador.

Para se desligar a alta tensão da válvula osciladora, deve ser pressionado o botão de manobra "Desliga RF", que interrompe o elo de realimentação do contator RL_a, provocando a sua abertura. Uma vez desenergizado RL_a, somente novo acionamento do botão de manobra "Liga RF" fará fechar o contator.

Figura 2

Circuito comando do gerador de aquecimento dielétrico.

Os contatos abridores do relé de máxima interrompem da mesma forma o elo de auto-alimentação do contator RL_a.

Este relé de máxima possui normalmente os seus contatos fechados (contatos abridores), enquanto a corrente circulante na bobina de controle não exceder um valor pré-estabelecido pelas características de operação da válvula osciladora.

Bancada de Serviço

Louis Facen

ESPAGUETES

Muitas vezes necessitamos espaguetes finos de alta isolação. Estes podem ser conseguidos pelo desencapamento de fios isolados com plástico. Conforme ilustra a Fig. 1, faz-se sobre o fio plástico, na medida desejada, um corte circular com uma lâmina de barbear,e depois retira-se a isolação plástica, que será usada posteriormente como espaguete. A prática demonstrou que os fios sólidos se prestam melhor para esta finalidade do que os flexíveis, nos quais é muito mais difícil a retirada da isolação intacta, principalmente quando se trata de comprimentos maiores.

Figura 1

ISOLAÇÃO DE ANTENAS EXTERNAS COM FIO DE NYLON

Na instalação das antenas externas para rádio e transmissão, costuma-se empregar isoladores nas pontas. Geralmente a sustentação da antena é feita com fio de cobre ou ferro, assim que resulta um acoplamento capacitivo entre o fio da antena e o cabo da sustentação, através do isolador. Este efeito capacitivo altera a frequência de ressonância da antena, provocando assim ondas estacionárias, o que, por sua vez, resulta em perdas de potência e não raramente em severa interferência em rádio e televisores, quando a antena é ligada num transmissor.

Para evitar todos estes problemas, as antenas externas podem ser suportadas com linha de nylon usada para pescar. Este tipo de linha pode ser obtido nos mais diversos calibres; assim, conforme o tipo da antena, pode-se escolher uma com a resistência mecânica necessária. Podemos ver, conforme a ilustração da Fig. 2, que o próprio fio de sustentação também isola a antena, dispensando assim os isoladores. Como podemos verificar, trata-se de uma solução prática e econômica, que vale a pena ser empregada.

Figura 2

RESISTORES DE PRECISÃO

Muitas vezes o técnico necessita de um resistor com valor exato, ou então algum valor especial, que não pode ser encontrado na praça, como por exemplo aqueles que fazem parte dos multímetros e outros aparelhos de calibração e teste. Também a falta de um valor determinado, quando as lojas de material eletrônico se encontrem fechadas, pode ser resolvida com o presente método.

Quando necessitamos de um valor alto, como por exemplo 234.000 ohms, pegamos um resistor "standard" com valor inferior, como por exemplo 220.000 ohms. Agora, em primeiro lugar raspamos com uma faquinha a tinta que cobre a camada de carbono depositada, e depois ligamos o resistor no ohmímetro, de acordo com a Fig. 3. Feito isso, raspamos com um pedacinho de lixa fina (que pode ser do tipo para lixar unhas) uma parte do carvão depositado. Durante o processo do lixamento o valor ôhmico do resistor aumenta, como pode ser observado no instrumento. Quando atingimos o valor desejado, no nosso caso, os 234.000 ohms, paramos de lixar. Para proteger novamente o resistor convém pintar o mesmo. Para isso pode ser usado esmalte de unhas, ou então uma tinta Duco de secagem rápida, que geralmente são de boa isolação.

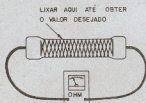



Figura 3

Quando, por outro lado, necessitamos de um resistor de baixo valor, como aqueles do tipo "shunt" para miliamperímetros, ou então para os resistores do emissor nos estágios de saída em amplificadores de áudio, podemos enrolar um fio de cobre, com comprimento adequado, por cima de um resistor comum de carbono, de grande valor ôhmico e dissipação de 1/2 ou 1 Watt, conforme o espaço disponível. Empregando-se um resistor de 1 megohm ou mais, como suporte para o fio, pode-se demonstrar pela Lei de Ohm que o mesmo, embora estando em paralelo com o fio de cobre, na prática não influi na resistência total, quando esta é de poucos ohms. Conforme o valor necessário de resistência, escolhemos o número do fio pela tabela de fio de cobre. Por exemplo, podemos ver que, para confeccionar um resistor de 2 ohms, podemos usar um metro de fio nº 38 e enrolá-lo sobre o resistor de 1 megohm, conforme indica a Fig. 4. Estes resistores, assim construídos com fio de cobre, quando usados no circuito de emissor, têm uma vantagem adicional sobre aqueles de carvão, porque proporcionam até certo ponto uma compensação térmica para os transistores, e ajudam assim a estabilizar o ponto de operação dos mesmos, evitando, com isso, o disparo térmico.

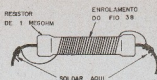



Figura 4

CAPACITORES CERÂMICOS DE ALTA ISOLAÇÃO PARA TRANSMISSORES

Na montagem ou no conserto dos transmissores necessita-se, em muitos casos, de capacitor de alta isolação; temos como exemplo, nos amplificadores de potência, o capacitor que acopla o circuito tanque de saída à placa da válvula, conforme ilustrado pela Fig. 5.

Não raramente estes capacitores devem ter uma tensão de trabalho superior a 5000 volts, além de suportar uma considerável corrente de radiofrequência. Os capacitores deste tipo, além de serem muito caros, são difíceis de serem encontrados nas lojas de material eletrônico.

Uma excelente solução para estes casos são os capacitores de filtragem do MAT dos televisores antigos. Geralmente eles possuem uma capacidade de 500 picofarads e uma tensão de trabalho de 20.000 volts, e servem desta maneira mesmo nos transmissores mais "parrudos". Como a capacidade de acoplamento é normalmente de 1.000 pF, costuma-se usar duas unidades em paralelo. Nos transmissores com frequências mais elevadas, um só é satisfatório.

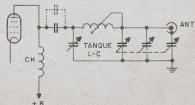



Figura 5

RADIOAMADORISMO

Esta seção, destinada aos radioamadores, está a cargo e responsabilidade do SR. LUIS CARLOS PEREIRA, Diretor do Dep. Juvenil da LABRE.

O manipulador eletrônico permite ao operador de CW conseguir uma velocidade de operação superior à de um manipulador comum ou mesmo Vibroplex, e com uma comodidade bem maior. Apresenta ainda a vantagem de que, pela operação apropriada, os pontos e traços são auto-completados, isto é, têm sempre o comprimento correto, uma vez que a alavanca do manipulador seja acionada para o lado dos pontos ou traços.

Na Fig. 1 vemos o seu esquema e dispensamos outros comentários, em vista que o circuito é simples e o PY não terá problemas em sua montagem. O potenciômetro R1 regula a velocidade de manipulação, o potenciômetro R2 controla a relação de duração dos pontos e traços, enquanto que R3 controla a polarização de todo o estágio amplificador, tornando mais ou menos sensível o relé K1, que é do tipo miniatura 50 mA/6 V da Metaltex, ou equivalente. O valor de R6 pode ser aumentado até um valor de 560 K para mudarmos a característica de manipulação e limitarmos a corrente do amplificador.

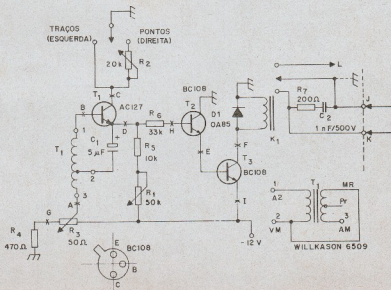
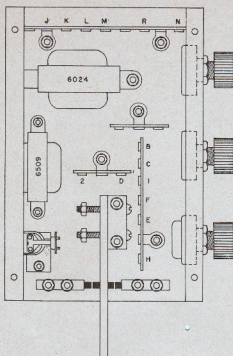
O manipulador utiliza uma fonte de alimentação de 12 V, 100 mA, bem estável. A tensão da fonte não é crítica; o protótipo montado funciona perfeitamente bem com tensões de 8 a 18 volts. T1 é um transformador "driver" do tipo 6509 da Willkason ou equivalente, e o transformador de força é do tipo 6024, também da Willkason, ou equivalente.

Na Fig. 2 mostramos as disposições principais das peças no interior do chassi, com identificação dos terminais das pontes isoladas. Quanto ao chassi, poderá ser feito de alumínio de 1,5 mm de espessura. A construção da alavanca operadora dos pontos e traços não é complicada, bastando para isso que se corte inicialmente três paralelepípedos de 1,5 cm x 2,3 cm de uma chapa de acrílico, fenolite ou qualquer outro material isolante rígido, de 12 mm de espessura aproximadamente.

A seguir eles são furados com brocas de 4 mm. Em seguida, solda-se 10 cm de fio flexível aos contatos de prata e, após retirar o excesso de solda, encaixa-se nos respectivos furos das pe-

Figura 1

Figura 2

DETALHE DA PEÇA 1

ças isolantes, colando-os então com araldite e deixando-os secar. Além disso, corta-se uma tira de 1,5 cm por 8 cm de acrílico de 3 mm de espessura, fura-se conforme indicação com uma broca de 3,2 mm, cola-se os contatos (dois já soldados entre si e a um fio flexível de 10 cm) e deixa-se secar.

Monta-se as peças do manipulador conforme o esquema da Fig. 3 e verifica-se o funcionamento mecânico. As molas M1 e M2 são molas de cordinha de dial, esticadas até atingir aproximadamente 10 fios por centímetro; cada mola tem aproximadamente 1,5 cm...

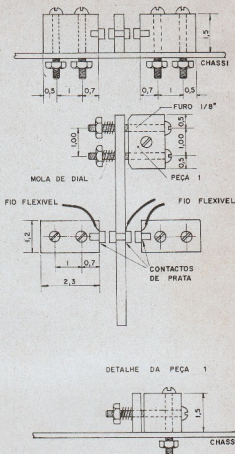



Figura 3

EXAMES DE LEGISLAÇÃO/ RADIOELETRICIDADE

1) Quais são os documentos oficiais que deve possuir um radioamador para que possa operar sua estação?

2) Numere convenientemente:
(1) qual é o nome de sua estação?
(2) quer indicar-me a minha frequência exata?
(3) por quem estou sendo chamado?
(4) qual é a intensidade de meus sinais?
(5) pode dar-me o entendido?
( ) Quebec Sierra Alfa
( ) Quebec Romeo Zulu
( ) Quebec Sierra Lima
( ) Quebec Romeo Alfa
( ) Quebec Romeo Golf

3) A potência de entrada máxima do transmissor para o classe C é:
a) 1 kW
b) 25 W
c) 50 W
d) 100 W

4) Qual a condição primordial para ser radioamador?
a) bom telegrafista
b) engenheiro eletrônico

c) boa dicção
d) nenhuma das anteriores

5) Constitui serviço de emergência aquele realizado em auxílio do Serviço de Busca e Salvamento.
( ) certo
( ) errado

1) Elétrons em movimento produzem uma:
( ) bateria
( ) corrente elétrica
( ) capacitância
( ) bobina

2) Associando-se em paralelo quatro capacitores, 12-18-24 e 50 μF, a capacitância resultante será de:
( ) 401 μF
( ) 201 μF
( ) 104 μF
( ) 50 μF

3) Um fusível de proteção para uma instalação elétrica de 600 W em 120 V será de:
( ) 20 A
( ) 18 A
( ) 10 A
( ) 5 A

4) Um capacitor é circuito fechado para a corrente contínua.
( ) certo
( ) errado

5) O comprimento de onda correspondente à frequência de 12 MHz é de:
( ) 25 m
( ) 24 m
( ) 42 m
( ) 60 m

CORRESPONDÊNCIA

Recebemos do PX CLUBE DE PERNAMBUCO os números 6 e 7 do Boletim Mensal, com informações detalhadas de tudo o que acontece nos 27 MHz, lá pela 7ª Região.

Recebemos também do estimado colega Francisco Fausto do Amaral Filho, PX4A-0007 a re-

Barutti PY2EIK discursando na campanha de Natal: "Faça um Barutti sorrir; dê-lhe um transceptor SSB".

Aqui estão os cristalóides de PX4A-0007, Ferdinando, de 4 anos, no microfone e Fernando, de 5 anos, com os fones, operando os equipos do pai. Note o transmissor de 3,5 watts em cima da caixa de falante do RCVR 309.

vista do CRAC-MG, além dos estatutos sociais do clube. A revista traz em seu número inicial, nomes e endereços dos PX de Minas Gerais, código Q e código de letras. Os PX interessados em receber o nº 0 da revista poderão dirigir-se por carta a: CRAC-MG — Cx. Postal 2008 — Belo Horizonte — MG. Agradecemos também a flâmula enviada e as fotos dos cristalóides e dos equipos.

VAMOS AO II ENCONTRO NACIONAL DA FAIXA DO CIDADÃO?

Realizar-se-á de 31 de janeiro a 4 de fevereiro próximos o II Encontro Nacional da Faixa do Cidadão, em Poços de Caldas. Os PX interessados deverão entrar em contato por carta com o PX Clube de Pernambuco ou o CRAC-MG, pelas caixas postais 3066 — Recife-PE e 2008 — Belo Horizonte — MG, respectivamente, que será enviada a circular 01/72, onde constam todas as informações, inclusive preço de hotéis (até suite HI) com financiamento de toda a viagem por uma organização Bancária do país.

Aguardem para breve a publicação dos nomes e endereços dos PX das 2ª, 4ª e 7ª Regiões.

Continuem enviando suas colaborações. O concurso RCA e Revista Monitor está distribuindo inteiramente grátis ao melhor ou melhores artigos aproveitados por esta seção, 100 QSL espetaculares e 1 assinatura por 1 ano da revista no final do concurso. Podem concorrer PY, PX e leitores em geral. Portanto, enviem suas colaborações, tanto na parte de Eletrônica como na de Legislação.

O «REED SWITCH»

Sérgio Américo Boggio
Professor de Eletrônica da
Escola Técnica Bandeirantes.

Introdução

Na era da Eletrônica, não podemos ainda dispensar os contatos mecânicos. O chaveamento por semicondutor ainda apresenta mais resistência em estado "fechado" e menos isolação em estado "aberto", do que os contatos mecânicos. Em adição, os contatos mecânicos dão uma isolação entre o que eles alimentam e o circuito de chaveamento.

O "reed switch" (chave de lâmina) consiste de duas lâminas (ou palhetas) magnetizáveis, colocadas dentro de uma ampola de vidro hermeticamente selada. Como a ampola de vidro é cheia de gás inerte, a superfície dos contatos não pode oxidar-se mesmo durante milhões de operações, evitando significante degradação no seu desempenho. Assim, o "reed switch" tem uma confiabilidade excepcionalmente alta, comparável à dos componentes semicondutores. Ele pode estar presente em circuitos de estado sólido, sem afetar de maneira geral o desempenho do sistema. Sua produção é altamente automatizada e sujeita a rigorosos padrões. É produzido e encapsulado numa atmosfera super limpa, a fim de evitar-se ao máximo as impurezas. É desta forma que se consegue o alto grau de qualidade.

Os "reed switch" são de tamanho pequeno, compatíveis com circuitos impressos. Possuem velocidade de operação muito superior à dos relés eletro-mecânicos. Operam em tempos de 1 ms ou menos, devido à ação de mola das lâminas, sua pequena massa e o diminuto espaço entre elas. Abre em tempos da ordem de dezenas de microsegundo. Outra vantagem é sua alta sensibilidade: bastam algumas dezenas de ampère-espira para que fechemos seus contatos; logo, ele pode ser usado como o sensor de altas correntes em condutores, desde que o localizemos ao longo do referido condutor.

Em resumo, temos, neste componente:

— Alta confiabilidade e longa vida;
— Baixa resistência de contato e alta resistência de isolação;
— Capacidade parasita extremamente baixa;
— Total isolação entre circuito chaveado e circuito de chaveamento;
— Baixo número de ampère-espiras para operação;
— Alta velocidade de comutação e mínimo "repique" do contato;

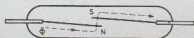



Figura 1
Princípio de operação do "reed switch".
Φ = fluxo magnético através dos espaços entre as lâminas.

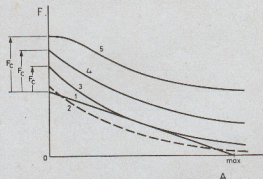



Figura 2
Diagrama de força × abertura do "reed switch" (operado).
1 = característica elástica de ambas as lâminas;
2 = força magnética com ampère-espira abaixo do campo de operação;
3 = força magnética com ampère-espira de operação;
4, 5 = força magnética com ampère-espira acima do campo de operação;
Fc = força de contato (pressão no contato × área de contato).

— Operação em larga faixa de temperatura;
— Não exige manutenção;
— Mesmo as condições mais diversas de poeira e umidade não têm influência sobre o seu desempenho;
— Não oferece perigo quando utilizado em atmosferas explosivas;
— Baixa sensibilidade aos choques e vibrações;
— Baixo peso e pequenas dimensões;
— Baixo custo.

São aplicados em telefonia, circuitos lógicos, sistemas codificadores e decodificadores, chaves de aproximação, indicadores de posição, detectores de nível, botoneiras, etc.

Princípio de operação

A Fig 1 ilustra uma representação esquemática de um "reed switch".

Quando um fluxo magnético Φ é gerado no espaço entre as lâminas, originam-se entre elas pólos magnéticos opostos, fazendo com que as mesmas se aproximem, até se tocarem, fechando o contato. Tão logo o campo magnético desapareça, as lâminas separam-se pela sua própria força elástica.

Para gerar-se o campo magnético necessário, pode-se utilizar um ímã permanente ou uma bobina energizada.

Na Fig. 2 temos um diagrama que nos dá de maneira qualitativa a relação entre a força e espaçamento (gap) dos contatos (operados), tendo como parâmetro a quantidade de ampère-espiras.

Com a aproximação das lâminas, o vão entre os contatos diminui e a resistência magnética decresce. Após o fechamento das lâminas, o fluxo e a força magnética aumentam, mantendo os contatos fechados. O fechamento dos contatos ocorre quando, após o deslocamento dos mesmos, a força magnética é pelo menos igual à força elástica das lâminas, como ilustra a curva 3. Tal operação não é, todavia, recomendável, por duas razões. Primeiramente, por se trabalhar com o valor mínimo de ampère-espiras, podem ocorrer irregularidades na operação de algumas unidades. Em segundo lugar, a pressão nos contatos fica inadequada para garantir uma baixa resistência de contato.

No caso de utilizarmos um número de ampère-espiras maior, o fluxo magnético seria mais intenso, levando as lâminas a um campo de saturação, como é ilustrado pelo patamar da curva 5. Então, a resistência de contato seria a mínima possivel e não sofreria influências de flutuações nos ampère-espiras e de interferências causadas por campos magnéticos. Além do que, reduz-se o ruído de contato.

Um diagrama similar pode ser visto na Fig. 3, para a condição desoperado. Possuindo micro soldaduras e irregularidades nas superfícies de contato, ocasionadas por interrupções prévias de corrente, as lâminas tendem a ficar grudadas. As lâminas reabrir-se-ão quando a diferença entre a força elástica e a magnética superarem a força de "grudamento". Para assegurar a separação das lâminas, deve-se levar os ampère-espiras a um valor abaixo daquele necessário para a abertura. Evidentemente, para o caso onde se anula os ampère-espiras, a abertura dos contatos ocorre com maior segurança ainda.

Modos de atuação

Os "reed switch" podem ser excitados eletricamente (bobina energizada) ou mecânicamente (imã permanente). A atuação elétrica é usada em aplicações onde o movi-

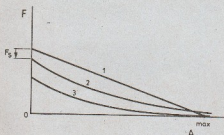



Figura 3

Diagrama de força × abertura do "reed switch" (desoperado).
1 = característica elástica de ambas as lâminas;
2 = força magnética com ampère-espira de desoperação;
3 = força magnética com ampère-espira abaixo do campo de desoperação;
Fs = força de "grudamento".

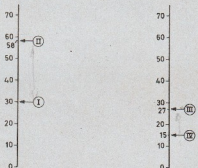



Figura 4

Distribuição dos ampère-espiras de operação e desoperação do RI-12 da IBRAPE. I — mín. ampère-espira p/operar; II — máx. ampère-espira p/não operar; III — mín. ampère-espira para manter operado; IV — máx. ampère-espira p/desoperar.

mento de componentes não é desejável, enquanto que a atuação mecânica é utilizada em chaves limites, contadores eletro-mecânicos, botoneiras, etc. Muitas vezes uma combinação dos dois métodos oferece a solução mais adequada.

Atuação elétrica

O desempenho do "reed switch" com a variação dos ampère-espiras foi discutido acima, onde observou-se a existência de valores adequados de ampère-espiras para a operação e desoperação.

Na Fig. 4 vemos os valores recomendados para a operação do "reed switch" RI-12 — IBRAPE.

Da Fig. 4 concluimos que **nenhum** "reed switch" operará abaixo do nível I. Entre os níveis I e II **poderão** operar. Acima do nível II **todos** os "reed switch" operam.

Da mesma forma, **todos** os "reed switch" mantêm-se fechados acima do nível III. Entre III e IV poderemos ter aberturas. Abaixo do nível IV todos estarão abertos.

Nota-se ainda no diagrama da Fig. 4 uma diferença entre níveis de operação e desoperação, dando um efeito de histerese ao "reed switch", similar ao fenômeno que ocorre com os relés eletro-mecânicos.

Atuação mecânica

Neste método, a atuação do "reed switch" é conseguida por meio de um ímã permanente.

Dois tipos de ímãs são recomendados para controle de "reed switch":

a) — ímã magnetizado longitudinalmente (Ticonal);
b) — ímã magnetizado transversalmente (Ferroxdure).

Estes tipos estão ilustrados na Fig. 5.

Poderemos atuar um "reed switch" de qualquer uma das seguintes maneiras:

1 — Removendo uma chapa de ferro doce colocada entre o "reed switch" e o ímã permanente.
2 — Movendo o ímã perpendicularmente ao eixo longitudinal do "reed switch".
3 — Rodando o ímã.
4 — Movendo o ímã paralelamente ao eixo longitudinal do "reed switch".

Os três últimos métodos estão ilustrados na Fig. 6.

Método 1

Tal método consiste em se colocar uma chapa de ferro doce entre o ímã e o "reed switch". Desta forma, as linhas de campo magnético do ímã fecham-se através da chapa de ferro doce, não atingindo o "reed switch" e deixando-o desoperado. Ao retirarmos a chapa, as linhas de campo atingem-no, fazendo com que ele opere.

Método 2

Este método consiste em movimentar o ímã em direção perpendicular ao eixo longitudinal do "reed switch". Para garantir uma operação e desoperação, temos que efetuar um grande deslocamento no ímã, ou seja, deslocá-lo muito sobre o eixo perpendicular. A redução no deslocamento do ímã exigida para a condição de operação e desoperação, pode ser conseguida usando-se um segundo ímã, fixado ao lado oposto do "reed switch"

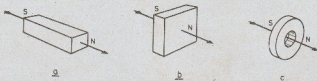



Figura 5
Tipos de ímãs:
a) em forma de barra (Ticonal);
b) em forma de pastilha (Ferroxdure);
c) em forma de anel (Ferroxdure).

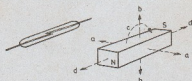



Figura 6
Movimentos do ímã:
a, b) perpendicular;
c) rotação;
d) paralelo.

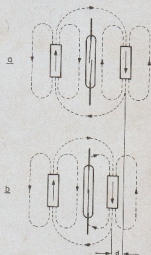



Figura 7
Método de polarização para diminuir o deslocamento do ímã (d). As flechas nos ímãs indicam o sentido da força magnetomotriz.

e provendo um campo magnético de polarização, como vemos na Fig. 7. Isto é vantajoso, porque o fluxo magnético que envolve o "reed switch" vai a zero quando os imãs (supondo-se serem iguais) estão à mesma distância dele (Fig. 7-a).

Método 3

Quando um imã é rodado como ilustra a Fig. 6, o fluxo que envolve o "reed switch" varia entre o máximo e zero, e o contato do mesmo abre e fecha duas vezes a cada rotação completa.

Método 4

A Fig. 8 ilustra os diagramas devidos aos vários sistemas magnéticos. Os gráficos superiores mostram as trocas de estado, com o deslocamento do imã **x** e o fluxo Φ através do "reed switch". Os gráficos inferiores apresentam a força resultante que atua sobre o "reed switch". Basicamente, esta força é a diferença entre as forças magnética e elástica. Vemos também a força retrátil (que é a dife-

Figura 8

Os diagramas mostram a atuação dos diversos tipos de imã em movimento paralelo:

a) imã em forma de barra; b) e c) imã em forma de pastilha; d) imã em forma de anel. As flechas nos imãs indicam o sentido da força magnetomotriz.
Φ = fluxo que envolve o "reed switch";
Fn = força líquida atuante nas lâminas;
Fr máx. = máxima força retrátil;
O.C. = ciclo de operação;
— — — — contato aberto;
———— contato fechado;
s = percurso necessário;
x = deslocamento do imã.

ESPECIFICAÇÕES DA RI-12 — IBRAPE

Dados Gerais

Potência máxima de comutação	5 W
Tensão máxima de comutação	65 V
Corrente máxima de comutação	100 mA
Corrente máxima de pico (máx. 100 ns. duração)	1,5 A
Temperatura ambiente máxima	+100°C
Temperatura ambiente mínima	—55°C

Características

As características foram determinadas com uma bobina de 5.000 espiras de fio esmaltado nº 42 S.W.G., enroladas em uma forma de 8,75 mm de diâmetro por 25,4 mm de comprimento.

Não-operado

Mínima tensão de ruptura	1,0 kV
Mínima resistência de isolação	105 MΩ
Capacidade (sem bobina de teste)	0,7 pF
Máximo campo	30 ampère-espiras

Operado

Mínimo campo	58 ampère-espiras
Tempo de operação, com 80 ampère-espiras médio	0,6 ms
máximo	1,0 ms

Fechado

Mínimo campo para manter fechado	27 ampère-espiras
Resistência de contato, com 40 ampère-espiras — mínima	60 mΩ
máxima	150 mΩ

Desligamento

Máximo campo para desligar	15 ampère-espiras
Máximo tempo de desligamento, após desligado o campo de 80 ampère-espiras	60 μs.

Dados mecânicos

Tipo de contato	pólo simples normalmente aberto
Material de contato	ouro
Terminais externos	estanhados
Frequência de ressonância de uma lâmina	aprox. 1650 Hz
Comprimento do bulbo	máximo 28,3 mm
Diâmetro do bulbo	máximo 3,97 mm
Distância entre extremo dos terminais	45,47 mm a 46,10 mm
Diâmetro dos terminais	máximo 0,8 mm
Massa	aprox. 0,6 gramas

Nota: Foi utilizada a nomenclatura ampère-espira, sendo correto, no entanto, utilizar-se apenas **ampère**, tendo em vista que "espira" não é unidade de medida.

Bibliografia: Este trabalho foi baseado no "Product Information" nº 19, sob licença da Ibrape.

rença entre as forças elástica e magnética). Notamos que, para um fluxo igual a zero, ocorre o máximo da força de separação dos contatos.

Na Fig. 8-a mostra-se o ciclo de operação abre e fecha, de acordo com a variação da força resultante Fn. Vemos, nas condições de operado, que a força magnética com os contatos fechados é superior à máxima força retrátil. Consequentemente, o chaveamento no ponto P1 corresponde a uma força Fn maior do que zero. Se não ocorrer um "grudamento" dos contatos, eles se abrirão assim que a força Fn decrescer para zero, abrindo no ponto P2. Estes pontos, P1 e P2, foram conseguidos deslocando-se o ímã num sentido de x. Se deslocarmos em sentido inverso, obteremos os pontos P1' e P2'. Como vimos anteriormente, observamos de novo a não coincidência dos pontos P2 e P1', e P1 e P2'.

Os pontos de chaveamento representam as condições extremas e dependem da tolerância na sensibilidade das lâminas de contato, da intensidade e da distância do ímã. São de utilidade na determinação dos pontos de chaveamento para a operação de um "reed switch". Mas o percurso requerido pelo movimento paralelo do ímã é baseado no critério de que o fluxo que envolve o "reed switch" deve variar entre zero e o máximo, para garantir o desempenho esperado. Quando se emprega um ímã em forma de barra, como na Fig. 8-a, necessita-se, para o perfeito chaveamento,

Figura 9

Método por compressão do campo para diminuir o percurso (s). Os símbolos são os mesmos que os utilizados na Fig. 8.

Figura 10
Shunts magnéticos.

de um percurso (s) de cerca de 4 a 6 mm.

Se utilizarmos dois ímãs magnetizados longitudinalmente e montados em oposição, como na Fig. 8-c, geralmente conseguimos um percurso menor do ímã do que se utilizássemos um único ímã como na Fig. 8-b. Uma apreciável redução no percurso (cerca de 3 mm com um sistema corretamente projetado) pode ser obtida, pelo uso de um ímã em forma de anel (Fig. 8-d). Isto ocorre devido à rápida variação de fluxo, com o movimento do ímã.

Outro método de reduzir o percurso é a compressão do campo magnético. Isto pode ser feito colocando-se ímãs em oposição de força magnetomotriz, como ilustra a Fig. 9, ou seja, um ímã de cada lado do "reed switch". Com este processo consegue-se percursos menores (cerca de 2 mm).

Para o uso eficiente do ímã, recomenda-se a utilização de shunts magnéticos, os quais reduzem a dispersão de campo e dão uma certa blindagem contra interferências de campos vizinhos, devido a outras unidades de "reed switch", motores, transformadores, etc. Algumas vezes, necessitamos de uma blindagem extra, quando estes campos vizinhos se tornam muito intensos. Vemos na Fig. 10 diversos desses shunts magnéticos.

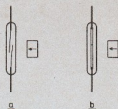



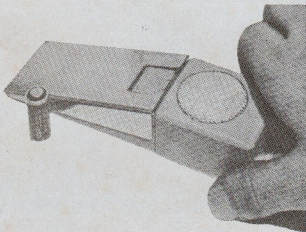
Figura 11
Posições do "reed switch":
a) errada;
b) correta.

Encontramos na Fig. 11 duas posições relativas entre ímã e "reed switch". Com o arranjo ilustrado na Fig. 11-a, os pontos de chaveamento e os de fluxo máximo e mínimo, mudarão quando o "reed switch" fôr girado de 180° em seu eixo longitudinal. Isto ocorre porque uma das lâminas de contato está mais próxima do ímã que a outra. Evita-se esse problema posicionando o "reed switch" como ilustra a Fig. 11-b, onde temos as duas lâminas a igual distância do ímã.

UM NOVO ALARME SE ADAPTA À PORTA DO DORMITÓRIO

Estão fabricando na França um alarme portátil em miniatura, para afugentar ladrões. É acionado por meio duma pequena Bateria Alcalina Duracell, com a duração de dois anos, chamada MAPAC BLOC — ALARM; o artigo mede somente 14 cm x 4,5 x 2,6.

A Bateria Duracell de 1 1/2 Volts, foi escolhida a MN 9.100, por sua longa duração e tamanho reduzido.

Coloca-se o alarme por baixo da porta. Sua forma de cunha impede entrada fácil, e emite um som muito estridente no momento em que se aplica pressão à sua placa de metal, situada na parte de cima. O alarme continua emitindo ruído mesmo depois de novamente fechada a porta, assustando assim os intrusos e alertando os moradores.

Arma-se o alarme apertando um botão (aristado) sulcado e, na maioria dos casos, o ruído pode ser ouvido à uma distância de, pelo menos, 25 metros.

ÍNDICE GERAL DOS ARTIGOS 1972

ELETRÔNICA

INSTRUMENTOS DE TESTE E MEDIÇÃO

MONTAGENS E CONSTRUÇÕES

RADIOAMADORISMO

REPARAÇÕES E INSTALAÇÕES

TELEVISÃO

TEORIA

TRANSMISSÃO E COMUNICAÇÕES

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

NOSSA CAPA

Um aspecto muito importante de qualquer curso técnico é a sua parte prática; em eletrônica, especificamente, a parte de montagens e construção. Assim é que, no Curso de Transistores e Semicondutores do Instituto Monitor, é dada especial atenção para que o aluno, técnico já formado mas que não possua experiência e conhecimentos no campo dos semicondutores, fique habilitado a executar as montagens que muitas vezes serão necessárias.

Nossa capa focaliza o amplificador de áudio transistorizado, montado em placa de circuito impresso, que forma parte importante do Curso de Transistores e Semicondutores do Instituto Monitor.

Índice dos anunciantes

REVISTA MONITOR DE

RÁDIO e TELEVISÃO

Nº296
ANO XXVI
Dezembro
1972

Fundada em outubro de 1947
por Nicolás Goldberger

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO: Rua Timbiras, 263 - Fone: 220-7422 - C. P. 30.277 - S Paulo - ZP-2

NOSSA CAPA

Amplificador transistorizado em circuito impresso, montado pelos alunos do curso de Transistores e Semicondutores do Instituto Monitor. V. pág. 86.

SUMÁRIO

Propriedade do

INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR

Consultor permanente:

NICOLÁS GOLDBERGER

Secretário:

WALDOMIRO RECCHI

Publicidade:

«MONITOR PROMOÇÕES E PUBLICIDADE LTDA».
Rua dos Timbiras, 263 — 2º andar — Sala «B»
Telefone: 220-7422 — Caixa Postal 30.277
SÃO PAULO

Contato:

ROBERTO FINATTI

COLABORADORES PERMANENTES:

Emilio Alves Velho
Louis Facen
Henrique Goldberger
Sérgio Américo Boggio
Cláudio Batochio da Costa
José Carlos J. Telles.

Produção Gráfica:

TIPOGRAFIA AURORA S/A.
Rua Gal. Couto Magalhães, 396

Distribuidores exclusivos:

FERNANDO CHINAGLIA DISTRIBUIDORA S/A.
Rua Teodoro da Silva, 907 — ZC-11
RIO DE JANEIRO — GUANABARA

Os artigos da revista RADIO-ELECTRONICS são publicados com autorização dos editôres Gernsback Publications, Inc., USA.

CIRCULAÇÃO

Publicação mensal que circula em todo o país, Portugal e províncias ultramarinas.

Tiragem: 23.000 exemplares

Número avulso e exemplar atrasado .. Cr$ 4,00

ASSINATURAS
1 ano com registro .... Cr$ 42,00
2 anos com registro .... Cr$ 82,00

MODELO 4.000 C BANDEIJA PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 470 mm. Lateral: 360 mm.
Altura: 170 mm. Peso: 7.200 grs.

MODELO 3500 C INTEGRAL LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 390 mm. Lateral: 340 mm.
Altura: 175 mm. Peso: 5.750 grs.

MODELO 2160 SEMI-PROFISSIONAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 350 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 162 mm. Peso: 3.800 grs.

MODELO AUTOMATICO MINI-CHANGER
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,5 mm.
Altura: 165 mm. Peso: 1.900 grs.

MODELO 2155 LUXO
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161,5 mm. Peso: 3.850 grs.

MODELO 2060 STANDARD
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 335 mm. Lateral: 302 mm.
Altura: 161.5 mm. Peso: 3.680 grs.

MODELO 712 MANUAL
MEDIDAS EXTERNAS
Frente: 273,30 mm. Lateral: 207,50 mm.
Altura: 81 mm. Peso: 900 grs.

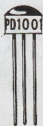
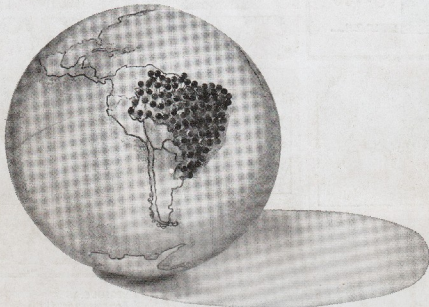
VEGPOL S.A.
Apresenta a nova linha
de cambiadiscos
WINCO-BRASIL
cobrindo todas as necessidades
e exigências técnicas
das indústrias
eletrônicas internacionais.

WINCO

SINÔNIMO DE QUALIDADE

WINCO INDÚSTRIA BRASILEIRA

SEDE e FÁBRICA:
R. Provenzano, 55 - Bairro Anchieta
Fone: 22-8737 - Porto Alegre - RS

FILIAL e ASSISTÊNCIA TÉCNICA CENTRAL:
R. do Lavradio, 193
Fone: 51-5004 - São Paulo - SP

400.000 TRILHÕES de TRANSISTORES

Para cobrir o Brasil seriam precisos mais de 400.000 Trilhões de Transistores. É uma tarefa impossível de ser realizada.

Mas estamos equipados para fornecer Transistores de Silício para todo o Brasil.

Já produzimos mais de 20 milhões de Transistores de Silício genuinamente brasileiros, economizando milhões de dólares em divisas.

Você também pode economizar, e muito, dando adeus aos Transistores importados. Que exigem estoques e investimentos elevados. E muitas vezes não chegam, deixando a sua linha de produção de braços cruzados.

Importar Transistores é coisa do passado. Estamos aqui para entregar imediatamente a quantidade que você precisar, com pagamento para mais tarde. Sem falar da nossa Consultoria Técnica e Laboratório de Aplicações à sua disposição.

Livre-se de uma vez do seu complexo de importação.

PHILCO - Jogos Completos de Transistores de Silício para todas as aplicações.